

**Vysoká škola báňská - Technická univerzita
Ostrava**

Fakulta bezpečnostního inženýrství

Katedra požární ochrany a ochrany obyvatelstva

**Analýza nebezpečí čerpací stanice pohonných
hmot**

Student:	Hana Klopotová
Vedoucí diplomové práce:	doc. Ing. Ivana Bartlová, CSc.
Studijní obor:	3908R006 Technika požární ochrany a bezpečnosti průmyslu
Datum zadání diplomové práce:	17.10.2007
Termín odevzdání diplomové práce:	30.4.2008

Místopřísežné prohlášení

„Místopřísežně prohlašuji, že jsem celou diplomovou práci na téma Analýza nebezpečí čerpací stanice pohonných hmot vypracovala samostatně.“

Hana Klopotová

V Mostě, dne 13.4.2008

ANOTACE

Klopotová, H.: *Analýza rizik čerpací stanice pohonných hmot*, Ostrava: VŠB - TU, 2008, 75 stran Diplomové práce

Klíčová slova: analýza, nebezpečí, riziko, čerpací stanice pohonných hmot

Diplomová práce analyzuje nebezpečí čerpací stanice pohonných hmot BENZINA, s.r.o., uvádí možná nebezpečí a dopady pro okolí. Vzhledem k nárůstu počtu automobilů a s tím souvisejícím zvyšujícím se počtem čerpacích stanic pohonných hmot se jedná o problém velmi aktuální. Velké množství čerpacích stanic je budováno v obydlených oblastech u sídlišť s vysokým počtem obyvatel, u nákupních středisek s vysokým soustředěním osob apod.. Na zadaný problém je nahlíženo ze stránky bezpečnostní, legislativní, praktické i systémové.

ANNOTATION

Klopotova, H.: *The Analysis of Risks of a Filling Station*, Ostrava: VSB - TU, 2008, 75 pp. Diploma thesis

Keywords: Analysis, Danger, Risk, Filling Station

The diploma thesis analyses the filling station of fuel BENZINA, s.r.o. danger, it features possible danger and falls for surroundings. This problem is very topical with respect to the growth of motor cars and to the growth of filling stations of fuel. A large number of filling stations are built near the populated areas where lots of people live, near the shopping centers with high concentration of persons etc.. This problem is solved from safety, legislative, practical and system aspect.

Obsah:

Obsah:	1
1. Úvod.....	3
2. Popis čerpací stanice pohonných hmot	4
2.1 Popis stavby	4
2.2 Popis technologie	6
2.3 Odstupové vzdálenosti	11
2.4 Vybavení čerpací stanice z hlediska požární ochrany	12
3. Pohonné hmoty a další nebezpečné látky na čerpací stanici.....	13
3.1 Fyzikální a chemické vlastnosti, technicko bezpečnostní parametry a toxikologické vlastnosti pohonných hmot a propan-butanu	14
3.2 Nebezpečnost pohonných hmot	16
3.3 Nouzová opatření	19
4. Možné zdroje iniciace	23
5. Stáčení pohonných hmot.....	25
6. Předcházení havarijním stavům	29
6.1 Obecné zásady okamžitých opatření při havárii	30
6.2 Místa možných poruch, zabezpečení a postup okamžitých opatření při únicích.....	31
6.2.1 Únik nebezpečných látek při stáčení.....	31
6.2.2 Únik nebezpečných látek při výdeji.....	32
6.2.3 Únik nebezpečných látek způsobený netěsností nádrží nebo potrubí...32	
6.2.4 Únik nebezpečných látek v kiosku	33
6.2.5 Únik nebezpečných látek v prostoru mycího boxu a čističky odpadních vod.....	33
6.2.6 Únik provozních náplní automobilů na pojezdových plochách.....	34
6.2.7 Vybavení čerpací stanice pro případy havárie	34
6.3 Technická a organizační opatření při předcházení vzniku havarijních stavů35	

7. Identifikace nebezpečí pomocí Kontrolních seznamů	37
8. Analýza rizika dle IAEA - TECDOC - 727	49
8.1 Odhad následků pro obyvatelstvo	51
8.2 Odhad pravděpodobnosti havárií stacionárních zařízení	54
8.3 Odhad společenského rizika	57
9. Dopady podle programu ROZEX	58
9.1 Výsledky výpočtu modelu požáru typu POOL FIRE	59
9.2 Výsledky výpočtu modelu UVCE PLUME - výbuchových projevů úniku látky odparem z plochy	60
9.3 Výsledky výpočtu modelu BLEVE	62
10. Vyhodnocení zabezpečení a možných dopadů	64
11. Závěr	71
12. Seznam použité literatury	73
13. Seznam použitých definic a zkratk	75

1. Úvod

Diplomová práce řeší analýzu nebezpečí a rizik ČS PHM BENZINA, s.r.o., rozsah nebezpečí a dopad následků pro okolí. Vzhledem k nárůstu počtu automobilů a s tím souvisejícím zvyšujícím se počtem ČS PHM se jedná o problém téměř celosvětový. Jen firma BENZINA, s.r.o. vlastní a provozuje na území ČR 316 ČS, z toho pouze 2 ČS jsou dlouhodobě uzavřeny.

Velké množství ČS PHM je budováno v obydlených oblastech u sídlišť s vysokým počtem obyvatel, u nákupních středisek s vysokým soustředěním osob apod.. Zhruba jedna třetina ČS PHM firmy BENZINA, s.r.o. provozuje svou činnost nonstop.

Více než před rokem jsem se stala členkou týmu firmy UNIPETROL SERVICES, s.r.o., která zajišťuje pro firmu BENZINA, s.r.o. a další firmy skupiny UNIPETROL, a.s. BOZP, PO, ochranu životního prostředí, prevenci závažných havárií a další aktivity. Vzhledem k tomu, že jsem se musela důkladně seznámit s technologií ČS PHM, začala jsem se touto problematikou zabývat a z tohoto důvodu jsem se rozhodla zanalyzovat nebezpečí na ČS PHM.

Je faktem, že množství PHM umístěných na ČS PHM nepřesáhne stanovené limitní množství, aby byla ČS PHM zařazena do skupiny A nebo B dle zákona č. 59/2006 Sb., o prevenci závažných havárií[3] a musela být provedena analýza a hodnocení rizik. Přesto se domnívám, že by bylo vhodné analýzu provést a zhodnotit vyplývající rizika.

Pro analýzu nebezpečí[20] jsem si vybrala ČS PHM v Litvínově na ulici S. K. Neumanna.

Na zadaný problém je nahlíženo ze stránky bezpečnostní, legislativní, praktické i systémové.

2. Popis čerpací stanice pohonných hmot

Provozovatelem posuzované ČS PHM je firma BENZINA, s.r.o.. Ta na základě smlouvy pronajímá zařízení tzv. partnerovi na ČS, který se svými zaměstnanci na ČS PHM vykonává činnost - skladování a prodej PHM. Kontrolu nad provozováním ČS zajišťuje Areal manager, který je zaměstnancem BENZINA, s.r.o., obstarává styk partnera s provozovatelem a je zodpovědný za řádný provoz ČS z hlediska obchodního, technického, bezpečnostního apod.. Foto ČS je na obrázku 1[16].



Obrázek 1 Fotografie ČS

2.1 Popis stavby

ČS PHM je situována na jihovýchodním okraji města Litvínov, stranou obytné zástavby rodinnými domky. Prostor ČS je vymezen křižovatkou silnice III/0138 Most - Litvínov, silnicí I/27 Litvínov - Lom a územím, kde by v budoucnu měl být realizován Areál motoristických služeb.

Komunikační napojení prostoru ČS je vjezdem ze silnice III/0138 a výjezdem na silnici I/27. Komunikace zabezpečují příjezd ke všem výdejním stojanům PHM, ke stáčecímu místu i volný průjezd prostorem ČS. Příjezd k mycímu boxu a k parkovacím stáním je umožněn objízdou komunikací. Uvnitř prostoru ČS je komunikace řešena jako jednosměrná.

Terén prostoru ČS se mírně svažuje od severu k jihu s výškovým rozdílem cca 1,80 m. Podélný sklon prostoru ČS je bez výrazných terénních zlomů. Do pozemku, na kterém je ČS umístěna, zasahuje ochranné pásmo vysokotlakého plynovodu DN 50, který vede podél silnice III. třídy Most - Litvínov. Vzhledem k umístění tohoto plynovodu v zemi, nehrozí nebezpečí jeho ohrožení v případě havárie na ČS.

Stavba zahrnuje obslužný kiosk (zahrnující prodejnu doplňkového zboží, kancelář, sklady doplňkového prodeje a sociální zázemí), mycí box BS-JET Wash, manipulační plochu (přestřešená zabezpečená plocha s výdejními stojany a stáčecím místem), úložiště nádrží (2 podzemní nádrže), nádrž na úkapy (havarijní jímka), přípojně a manipulační komunikace a parkoviště, kanalizaci (dešťová + odlučovač ropných látek, splašková + přečerpávací jímka), vodovodní přípojku a elektropřípojku. ČS tvoří jeden technologický celek. Součástí prostoru ČS je refýž s mincovním vysavačem a kompresorem pro dohušťování pneumatik.

Provozní objekt, technický blok a myčka tvoří tři části jednopodlažního objektu, který má nehořlavé konstrukce a požární výšku $h = 0,00$ m.[11] Protože plocha prodejny nepřesahuje povolených 75 m^2 dle ČSN 65 0202, čl. 2.29[4], je možné, aby byla součástí požárního úseku kiosku. Objekt kiosku je rozdělen do čtyř samostatných požárních úseků. Další dva požární úseky tvoří prostor výdejních stojanů PHM a prostor úložiště PHM.

Požární úsek 1 ($77,24 \text{ m}^2$) zahrnuje prodejnu, kancelář, prostor rozvaděčů, umývárnu, sprchu, úklidovou komoru, záchod pro zaměstnance, záchod pro zákazníky včetně předsíně, záchod pro imobilní zákazníky a sklad. V požárním úseku 2 ($2,25 \text{ m}^2$) a 3 ($1,50 \text{ m}^2$) jsou v každém jeden sklad, v požárním úseku 4 ($38,65 \text{ m}^2$) je technické zázemí myčky a mycí box, požární úsek 5 tvoří prostor výdejních stojanů PHM a požární úsek 6 prostor úložiště PHM. Normový požadavek na stupeň požární

bezpečnosti požárních úseků je I. stupeň požární bezpečnosti, což pro posuzovaný objekt vyhovuje. Velikosti požárních úseků, odolnost stavebních konstrukcí a evakuační možnosti, tzn. únikové cesty jsou podle projektové dokumentace také vyhovující.

V prostoru ČS PHM je také prováděno skladování a prodej propan-butanových lahví. Tuto činnost sice neprovozuje BENZINA, s.r.o., ale nacházejí se zde a je proto nutné ji v diplomové práci zohlednit. Umístění skladu je znázorněno na obrázku 2[16]. Od výdejních stojanů je vzdáleno cca 15 m.



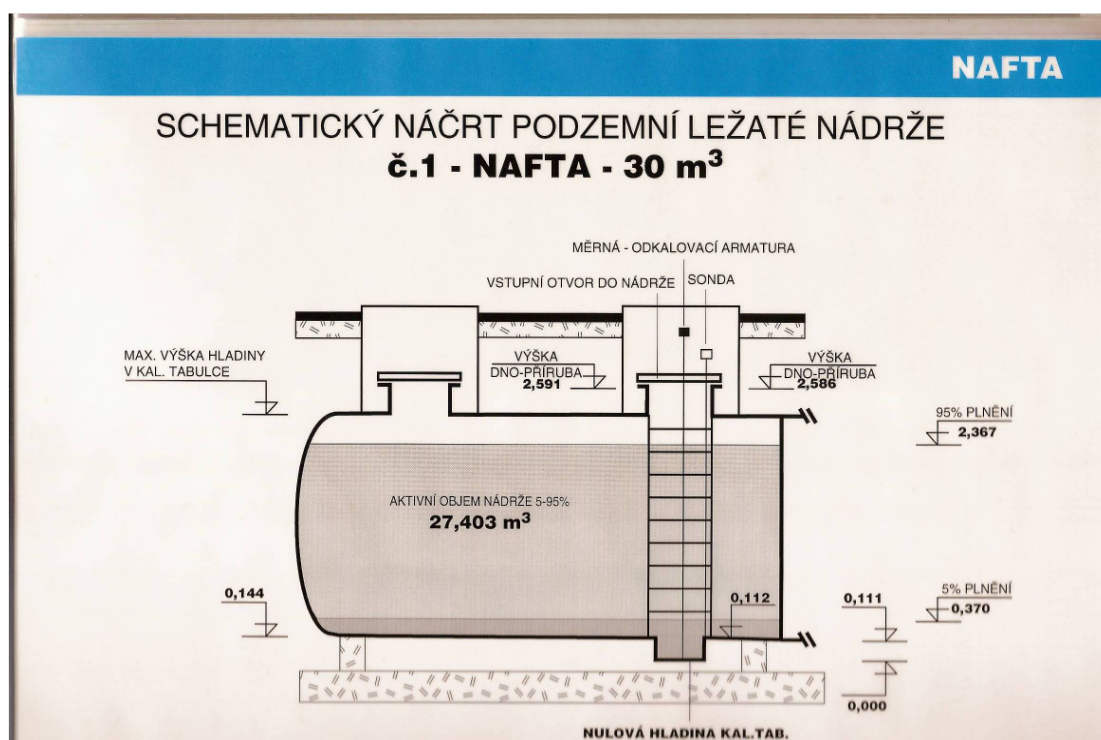
Obrázek 2 Foto skladu tlakových lahví

Z hlediska stavebního provedení odpovídá ČS PHM požadavkům norem platných v době výstavby.

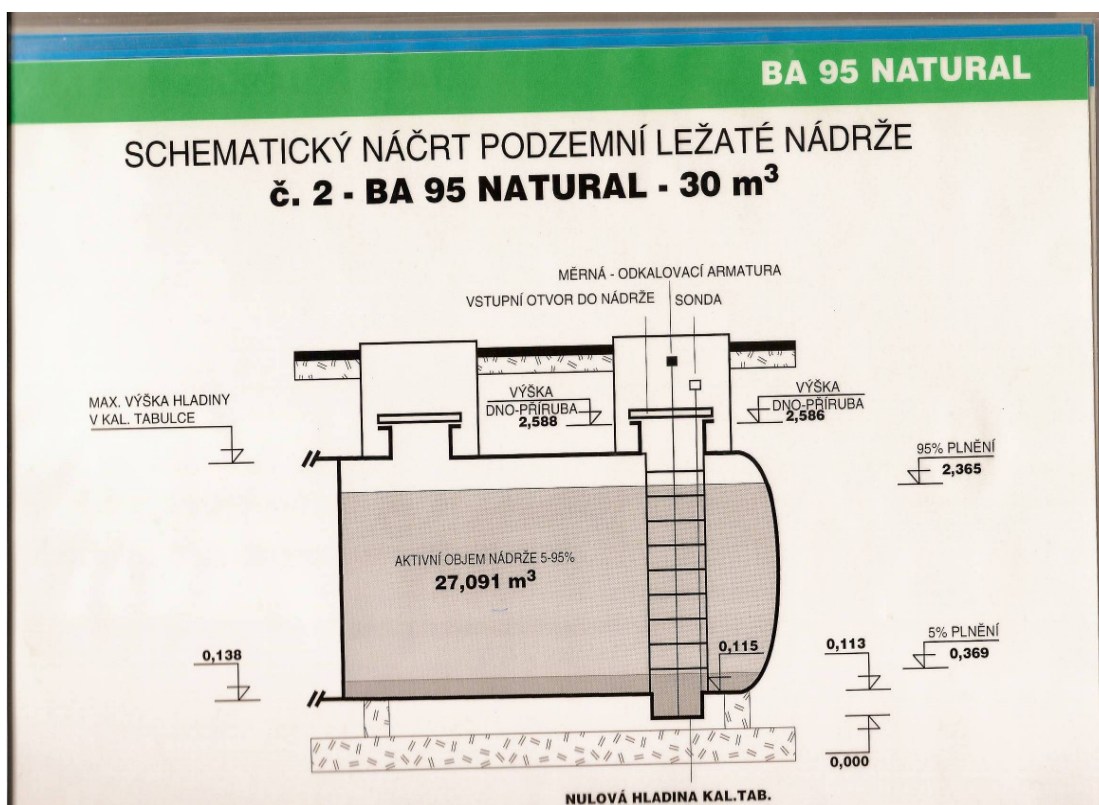
2.2 Popis technologie

ČS má tři výdejní čtyřproduktové stojany a úložiště PHM. Pod každým výdejním stojanem je osazena plechová jímka. Prostor výdejních stojanů je zastřešen. Část plochy střechy (méně než 60 %) je provedena z polykarbonátů dle ČSN 65 0202,

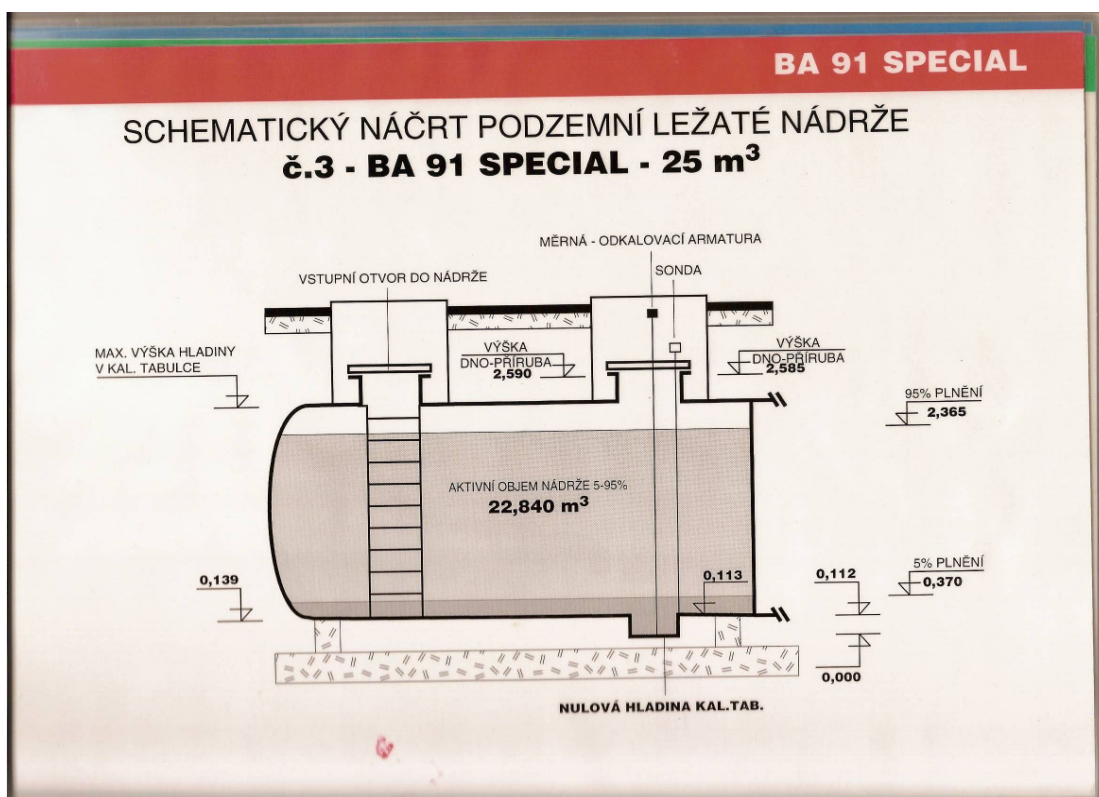
čl. 6.1.4[4], které při hoření neodkapávají a neodpadávají. Nosná konstrukce zastřešení je provedena z nehořlavých materiálů, přestože podle ČSN 65 0202, čl. 6.1.7[4] nemusí konstrukce zastřešení výdejních míst vykazovat požární odolnost. Mezi podporami zastřešení jsou osazeny výdejní stojany PHM. Úložiště PHM sestává ze dvou ocelových dvouplášťových ležatých nádrží o celkovém objemu 110 m³. Jedná se o nádrže podzemní uložené na železobetonové desce a betonových sedlech obsypané pískem a shora chráněné železobetonovou deskou, která je součástí konstrukce vozovky. Šachty nádrží jsou uzavřené vodotěsnými poklopy osazenými v úrovni vozovky. Jsou použity dvě nádrže o objemu 1 x 60 m³ a 1 x 50 m³, každá dělená do dvou oddílů. Jedna samostatná nádrž o objemu 8 m³ je určena jako jímka pro úkapy (bezodtoká havarijní jímka) z manipulační plochy. Nákresey nádrží jsou na obrázcích 3 až 7[17].



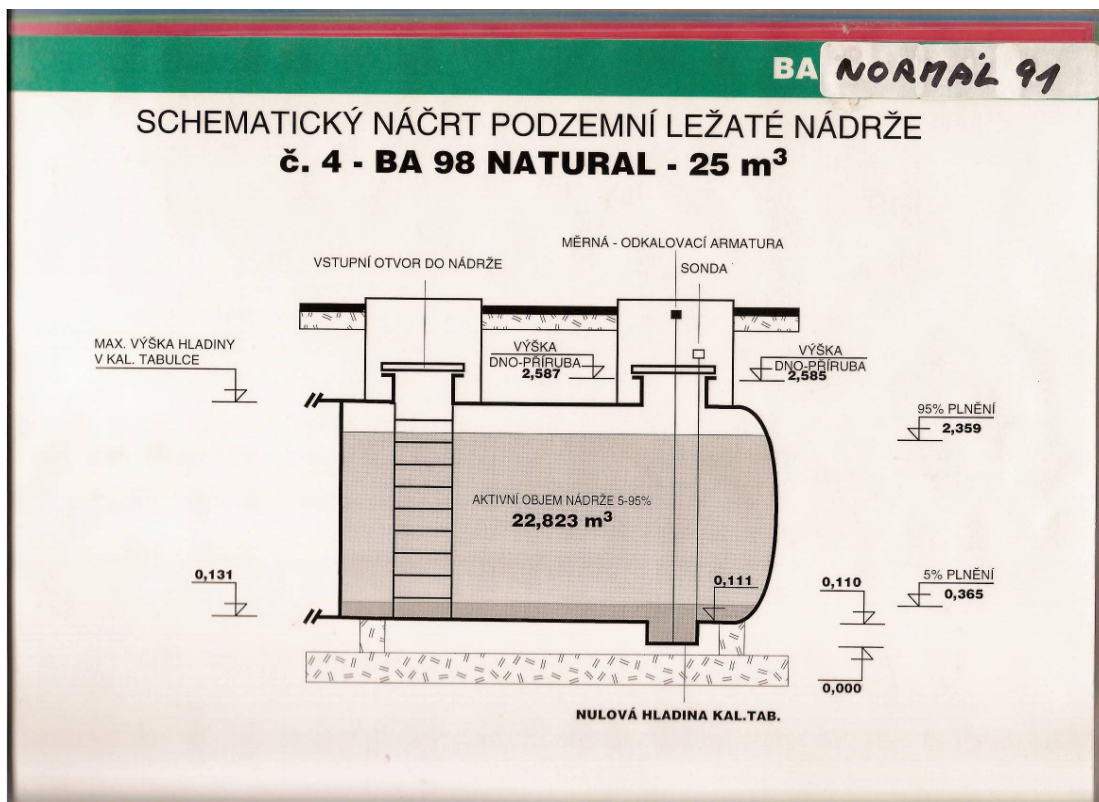
Obrázek 3 Nádrž na naftu



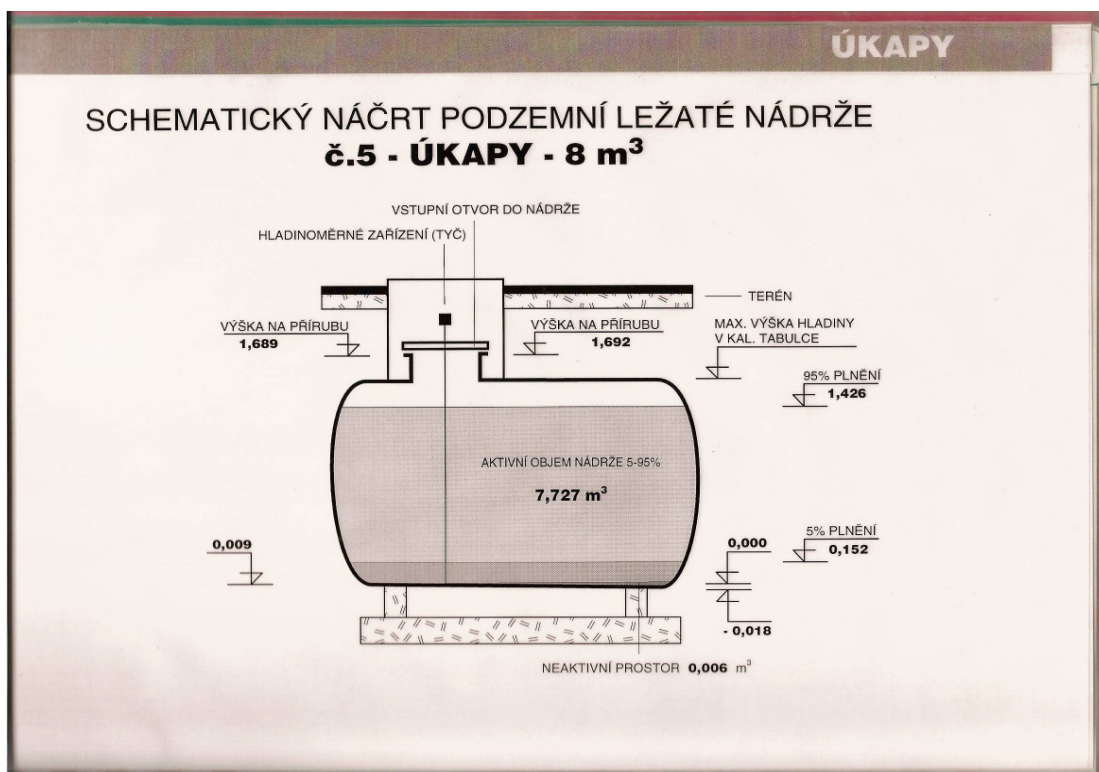
Obrázek 4 Nádrž na automobilový benzin Natural 95



Obrázek 5 Nádrž na automobilový benzin Natural 91



Obrázek 6 Nádrž na automobilový benzin Natural 98



Obrázek 7 Nádrž na úkapy

Nádrže jsou vybaveny indikací netěsností a úniků systémem ASF D 9. Kontinuální měření hladiny produktu v nádržích zajišťují sondy WEEDER ROOT TLS 350.

Stáčecí šachta tvoří samostatnou nepropustnou jímku. Nádrže na benzín a naftu jsou odvětrány samostatným větracím potrubím vyvedeným více než 3 m nad úroveň okolního terénu a více než 1,5 m nad úroveň střechy objektu.

Vnitřní prostor nádrží, potrubí a částí, jimiž je dopravována PHM, se zařazují do zóny 0, ve všech šachtách a podzemních prostorech nádrží se určuje zóna 1 a kolem výdechu odvodušňovacího potrubí se určuje do vzdálenosti 3 m všemi směry až k zemi zóna 1, 1,5 m od kraje zóny 1 se určuje zóna 2. V prostorách výdejních stojanů je v měřicí a obslužné jednotce prostor bez nebezpečí výbuchu, vnitřní prostor potrubí a částí, jimiž je dopravována PHM se zařazují do zóny 0, ve všech ostatních vnitřních prostorách skříně výdejního stojanu se určuje zóna 1 a v bezprostředním okolí skříně (do vzdálenosti 50 mm nad okraj a 200 mm od horní hrany k zemi) se určuje zóna 2. Při stáčení se 3 m okolo připojovacího ventilu CA a 1,5 nad určuje zóna 1 a dále se určuje zóna 2 do vzdálenosti 1,5 m od kraje zóny 1 všemi směry.[11] Foto nádrží je na obrázku 8[16].



Obrázek 8 Foto nádrží

2.3 Odstupové vzdálenosti

Odstupové vzdálenosti[11] jsou pro potřeby této diplomové práce důležité, neboť v závěru lze srovnat rozsah a dopad případné havárie s těmito vzdálenostmi. Není nutné posuzovat odstupové vzdálenosti objektů ČS, nejdůležitější jsou odstupy výdejních stojanů PHM od úložiště PHM. Podle ČSN 65 0202, čl. 7.1.5[4] je požadovaný odstup od výdejních stojanů PHM 6,50 m, směrem k provoznímu objektu je skutečná vzdálenost 11 m; odstup výdejního stojanu PHM od jiných výdejních zařízení je minimálně 7 m. Odstupové vzdálenosti výdejních stojanů jsou tedy podle normových předpisů dostačující a vyhovují.

Podle ČSN 65 0202, čl. 6.4.1, tab. 1[4] je požadovaný odstup pro jedno stáčecí místo 10 m. Skutečná vzdálenost stáčecího místa od provozního objektu je 18 m. Vzhledem k tomu, že výdejní stojany PHM se nacházejí v požárně nebezpečném prostoru stáčecího místa, musí být po dobu stáčení PHM vyřazeny z provozu. Úložiště je vzdáleno od provozního objektu 18 m, ale jeden výdejní stojan PHM je umístěn 2 m od úložiště. Odstupové vzdálenosti úložiště PHM a výdejního místa PHM jsou vyhovující pouze za předpokladu organizačního opatření, tzn. vyřazení výdejních stojanů PHM z provozu při stáčení. Foto stáčecího místa je na obrázku 9[16]. Provedení stáčecího stanoviště a výdejních míst PHM, tj. jejich stavební provedení odpovídá požadavkům ČSN 65 0202, část 6[4]. Technické zařízení výdejních míst odpovídá požadavkům ČSN 65 0202, část 5[4]. Prostory ČS PHM jsou vybaveny hromosvodnou ochranou proti atmosférické elektřině.



Obrázek 9 Foto stájecího stanoviště

2.4 Vybavení čerpací stanice z hlediska požární ochrany

Pro příjezd vozidel Hasičského záchranného sboru kraje k posuzované ČS PHM slouží místní obslužná komunikace. Nástupní plocha ani zásahové cesty zřízeny nejsou. Potřeba požární vody pro ČS PHM je zajištěna z veřejné vodovodní sítě. Podzemní požární hydrant je umístěn ve vozovce ve vzdálenosti cca 80 m od provozního objektu. Vnitřní nástěnné hydranty nejsou v prostorách ČS PHM instalovány. Požární úsek 1 je vybaven třemi kusy přenosných hasících přístrojů s náplní 6 kg oxidu uhličitého a 9 kg vody, požární úsek 5 je vybaven přenosnými hasícími přístroji s náplní 6 kg oxidu uhličitého na každém výdejním stojanu PHM. V prostoru výdejních stojanů PHM, stájecího místa a úložiště PHM a v provozním objektu jsou umístěny výstražné a bezpečnostní tabulky podle požadavků právních a technických předpisů[12,21,22].

3. Pohonné hmoty a další nebezpečné látky na čerpací stanici

Na ČS je prováděna manipulace s PHM pro provoz silničních vozidel (stáčení, skladování a výdej) a skladování a prodej tlakových lahví s propan-butanem.

Jako ropné látky jsou definovány uhlovodíky a jejich směsi, které mají bod tuhnutí - 40°C a nižší. Patří mezi ně i PHM - benzíny, nafta a oleje, které jsou rafinérsky a petrochemicky zpracovanou druhově velmi bohatou směsí uhlovodíků (n-alkany, izoalkany, cyklické a aromatické sloučeniny apod.). Z typu chemických látek v ropném produktu se odvozují i možné vlivy na životní prostředí. Rozpustnost ropných látek ve vodě je relativně nízká, z uhlovodíků jsou nejrozpustnější aromáty (až kolem 130 mg/l), postupně nižší rozpustnost mají diolefiny, olefiny a parafiny (kolem 5 mg/l). Vzhledem k malé rozpustnosti ropných látek ve vodě se při větším znečištění vytvářejí dvoufázové systémy, které umožňují oddělení obou fází v zařízeních k tomu vybudovaných (odlučovače, normé stěny apod.). Průniky ropných látek do vod se projevují změnou fyzikálních a chemických vlastností vody. Znečištění se projevuje již v nepatrných koncentracích. Ropné látky vykazují toxické vlastnosti. Volné nebo emulgované ropné látky zalepují dýchací orgány organismů a ztěžují jim dýchání. Toxicita rozpuštěných ropných látek je nejvyšší u aromatických uhlovodíků, nižší u alkanů a obecně u ropných látek klesá s vyšším bodem varu.

Na ČS jsou skladovány tyto druhy PHM s maximálními kapacitami nádržových prostorů:

- ❖ **Nádrž 1:** 25 + 25 m³ - automobilové benzíny
- ❖ **Nádrž 2:** 30 + 30 m³ - automobilové benzíny + motorová nafta

Na ČS PHM je skladováno cca 400 kg zkapalněného propan-butanu v tlakových lahvích. V rámci služeb motoristům jsou v kiosku distribuovány motorové a převodové oleje, nemrznoucí směsi, brzdové kapaliny apod. (provozní náplně), výhradně však v originálních spotřebitelských drobných baleních.

Pro zajímavost je možné dodat, že v síti ČS BENZINA, s.r.o. je již na 50 ČS k dostání prémiový vysokooktanový motorový benzín Verva 100. Do konce roku 2008 bude toto motorové palivo k dostání na 78 ČS. Verva 100 byla vyvinuta s cílem zlepšit výkon motoru v různých klimatických podmínkách a prostředích s proměnlivou zátěží. Při vývoji tohoto paliva byla použita nová speciální formulace aditivace s použitím moderních typů přísad, což řadí Vervu 100 mezi nejvyšší paliva na českém trhu. Speciální mazací přísady výrazně snižují třecí ztráty a mají pozitivní efekt na zvýšení výkonu motoru. Další přísady dlouhodobě udržují v čistotě sací ventily, vstřikovače i spalovací motor. Složení paliva přispívá také k odstraňování dříve vzniklých usazenin. Antikorozní přísada pak spolehlivě chrání celý palivový systém před korozí. Pokles třecích ztrát, čistící efekty paliva a vysoké oktanové číslo jsou hlavními faktory, které vedou ke snížení spotřeby paliva. Palivo je deklarováno jako superčisté palivo s obsahem síry do 10 mg/kg a pozitivně se projevuje i v redukcii škodlivých emisí.[7]

3.1 Fyzikální a chemické vlastnosti, technicko bezpečnostní parametry a toxikologické vlastnosti pohonných hmot a propan-butanu

Automobilové benzíny[6,10,12]:

- | | |
|---------------------------------------|---|
| ➤ skupenství | kapalina |
| ➤ barva | slabě nažloutlá |
| ➤ hustota při 15°C | 720 - 775 kg/m ³ |
| ➤ rozmezí teplot varu | 30 - 210°C |
| ➤ relativní hustota par | cca 3,5 (vzduch = 1) |
| ➤ mezní experimentální bezpečná spára | > 0,9 mm |
| ➤ bod vzplanutí | < - 20°C |
| ➤ bod tuhnutí | < - 40°C |
| ➤ bod hoření | < - 20°C |
| ➤ teplota vznícení | cca 340°C |
| ➤ dolní mez výbušnosti | 0,6 % obj. |
| ➤ horní mez výbušnosti | 8,0 % obj. |
| ➤ rozpustnost ve vodě | nepatrná |
| ➤ hasivo | hasící pěna, hasící prášek, CO ₂ |

- | | |
|----------------------|---|
| ➤ chronická toxicita | páry působí narkoticky, mohou způsobovat křeče a podráždění pokožky |
| ➤ karcinogenita | 2. kategorie |

Motorová nafta[6,10,12]:

- | | |
|---------------------------------------|--|
| ➤ skupenství | kapalina |
| ➤ barva | bezbarvá až žlutá případně se zelenavou opalescencí |
| ➤ hustota při 20°C | 800 - 845 kg/m ³ |
| ➤ rozmezí teplot varu | 180 - 370°C |
| ➤ relativní hustota par | cca 6 (vzduch = 1) |
| ➤ mezní experimentální bezpečná spára | > 0,9 mm |
| ➤ bod vzplanutí | > 55°C |
| ➤ bod tuhnutí | < 0°C |
| ➤ bod hoření | cca 60°C |
| ➤ teplota vznícení | cca 250°C |
| ➤ dolní mez výbušnosti | 0,5 % obj. |
| ➤ horní mez výbušnosti | 6,5 % obj. |
| ➤ rozpustnost ve vodě | nepatrná |
| ➤ hasivo | hasící pěna, hasící prášek, CO ₂ |
| ➤ chronická toxicita | páry působí narkoticky, mohou způsobovat křeče, bolesti hlavy, nevolnost, dráždění očí, dýchacích cest a pokožky |
| ➤ karcinogenita | 3. kategorie |

Propan-butan[6,10,12]:

- | | |
|------------------------|----------------------------------|
| ➤ skupenství | zkapalněný plyn tlakem |
| ➤ bod vzplanutí | < - 69 až -60°C (podle složení) |
| ➤ bod vznícení | 400 až 450°C (podle složení) |
| ➤ teplota tání | - 138 až - 186°C (podle složení) |
| ➤ teplota varu | - 42 až - 0,5°C (podle složení) |
| ➤ dolní mez výbušnosti | 1,5 % obj. (podle složení) |
| ➤ horní mez výbušnosti | 9,5 % obj. (podle složení) |
| ➤ rozpustnost ve vodě | nepatrná |

➤ hasivo	hasící pěna, hasící prášek, CO ₂
➤ hustota při 20°C	498 - 878 kg/m ³
➤ akutní toxicita	po delší expozici bolesti hlavy, malátnost, lehké omámení; při vdechování atmosféry s 1 % butanu je asi po 10 minutách pocíťována značná ospalost
➤ chronická toxicita	nejsou známy účinky při dlouhodobém působení
➤ karcinogenita	pravděpodobně není

3.2 Nebezpečnost pohonných hmot

Automobilové benzíny[10]:

Jsou extrémně hořlavou kapalinou, zdraví škodlivé, vzhledem k obsahu benzenu vyššímu než 0,1 % jsou klasifikovány jako karcinogenní látky 2. kategorie; místně odmašťují a dráždí pokožku. Páry mohou působit narkoticky, způsobovat bolest hlavy, žaludeční nevolnost, dráždění očí a dýchacích cest. Působí škodlivě na vodu a půdu.

Symbol:



extrémně
hořlavý



toxický

R-věty:

- R-12 Extrémně hořlavý
- R-45 Může vyvolat rakovinu
- R-65 Zdraví škodlivý: při požití může vyvolat poškození plic
- R-66 Opakovaná expozice může způsobit vysušení nebo popraskání kůže
- R-67 Vdechování par může způsobit ospalost a závratě

S-věty:

- S-(2) Uchovávejte mimo dosah dětí
- S-7 Uchovávejte obal těsně uzavřený
- S-16 Uchovávejte mimo dosah zdrojů zapálení - Zákaz kouření
- S-33 Proveďte preventivní opatření proti výbojům statické elektřiny
- S-43 V případě požáru použijte vzduchovou hasící pěnu, hasící prášek nebo CO₂. Voda je vhodná pouze pro ochlazování
- S-45 V případě úrazu nebo necítíte-li se dobře, okamžitě vyhledejte lékařskou pomoc
- S-53 Zamezte expozici, před použitím si obstarejte speciální instrukce
- S-61 Zabraňte uvolnění do životního prostředí
- S-62 Při požití nevyvolávejte zvracení: vyhledejte ihned lékaře

Motorová nafta[10]:

Je hořlavá kapalina klasifikovaná jako karcinogenní látka 3. kategorie, zdraví škodlivá; místně odmašťuje a dráždí pokožku. Páry mohou působit narkoticky, způsobovat bolest hlavy, žaludeční nevolnost, dráždění očí a dýchacích cest. Působí škodlivě na vodu a půdu.

Symbol:



zdraví škodlivý

R-věty:

- R-40 Podezření na karcinogenní účinky
- R-65 Zdraví škodlivý: při požití může vyvolat poškození plic
- R-66 Opakovaná expozice může způsobit vysušení nebo popraskání kůže

S-věty:

- S-(2) Uchovávejte mimo dosah dětí
- S-36/37 Používejte vhodný ochranný oděv
- S-61 Zabraňte uvolnění do životního prostředí
- S-62 Při požití nevyvolávejte zvracení: vyhledejte ihned lékaře

Propan-butan[10]:

Extrémně hořlavá látka, snadno vznětlivá při všech teplotách; na zdraví člověka mírně nebezpečná látka, plyn působí slabě narkoticky, styk s kapalinou působí omrzliny.

Symbol:



extrémně
hořlavý

R-věty:

- R-12 Extrémně hořlavý

S-věty:

- S-(2) Uchovávejte mimo dosah dětí
- S-9 Uchovávejte obal na dobře větraném místě
- S-16 Uchovávejte mimo dosah zdrojů zapálení - Zákaz kouření
- S-33 Proveďte preventivní opatření proti výbojům statické elektřiny

3.3 Nouzová opatření

Nouzová opatření podle MEDIS-ALARM 107D[19] (databáze charakteristik nebezpečných látek) uvádějí možná nebezpečí při úniku PHM a způsoby jejich likvidace a ochrany osob i zasahujících hasičů[19].

Požární nebezpečí

Automobilové benzíny jsou vysoce hořlavou látkou, která uvolňuje nebezpečné páry. Bod vzplanutí je nižší než 23°C. Snadno se iniciují působením vysokých teplot, jisker či otevřeného plamene. Páry mohou tvořit výbušné směsi se vzduchem. Páry se mohou šířit směrem k iniciačnímu zdroji a může dojít k opakovanému vznícení. Páry jsou většinou těžší než vzduch, šíří se při zemi a shromažďují se v níže položených a uzavřených prostorech (kanály, sklepní prostory, nádrže). Nebezpečí výbuchu par ve vnitřních i venkovních prostorech nebo v kanalizaci. Únik do kanalizace může vytvořit nebezpečí požáru a výbuchu. Nádoby mohou při zahřátí explodovat. Látka není mísitelná nebo je částečně mísitelná s vodou (méně než 10 %), je lehčí než voda.

Zdravotní nebezpečí

Při vdechnutí nebo kontaktu s látkou může dojít k podráždění nebo popálení kůže a očí. Při požáru se mohou tvořit dráždivé, žíravé a/nebo toxické plyny. Páry mohou způsobit závratě a dušení. Při úniku z místa požáru vzniká nebezpečí znečištění prostředí.

Bezpečnostní opatření

Všeobecná opatření

Zavolat na nouzové telefonní číslo uvedené na bezpečnostním listu. Pokud není k dispozici, zavolat na telefonní číslo, uvedené na obalu. Jako předběžné bezpečnostní opatření je nutné zajistit okamžitě bezpečnostní zónu nejméně **50 metrů** ve všech směrech. Minimalizovat počet osob na zasaženém území. Zdržovat se z návětrné strany. Nevstupovat do níže položených míst. Před vstupem do uzavřených prostor je nutné je vyvětrat.

Ochranný oděv

Používat přetlakový samostatný dýchací přístroj. Strukturovaný ochranný oděv pro hasiče poskytuje pouze omezenou ochranu.

Evakuace

Při velkém úniku je nutné uvážit počáteční evakuaci nejméně do vzdálenosti **300 metrů** po směru větru. Jestliže hoří CA, izolovat území v okruhu **800 metrů** ve všech směrech. Uvažovat počáteční evakuaci nejméně do vzdálenosti **800 metrů** ve všech směrech.

Ohrožení veřejnosti

Varovat osoby v blízkosti, aby zůstaly uvnitř budov se zavřenými dveřmi a okny. Zastavit jakékoli větrání. Zvážit evakuaci lidí v bezprostředním nebezpečí.

Hašení

Všechny tyto produkty mají velmi nízký bod vzplanutí. Použití roztříštěných vodních proudů může být při hašení neúčinné. Pro směsi obsahující vysoký podíl alkoholu nebo polárního rozpouštědla může být efektivnější pěna odolná proti alkoholům. Zasahovat z návětrné strany. Nekouřit, odstranit potenciální zdroje zapálení.

- **Menší požár:** suchá hasiva nebo CO₂, příp. roztříštěné vodní proudy nebo běžná pěna;
- **Velký požár:** roztříštěné vodní proudy, vodní mlha nebo běžná pěna, nepoužívat vodní trysku; odstranit nádoby z oblasti zasažené požárem, pokud je to možné bez většího nebezpečí;
- **Hořící nádrže:** zasahovat z maximální možné vzdálenosti a používat držáky hadic a monitory bez posádky; ochlazovat nádoby velkým množstvím vody ještě delší dobu po uhašení ohně. Okamžitě opustit prostor v případě narůstání zvuku z bezpečnostních ventilů nebo při změně barvy nádrží. Vždy se zdržovat v bezpečné vzdálenosti od nádrží zasažených požárem. V případě rozsáhlého požáru používat monitory a držáky hadic bez posádky, pokud to není možné, opustit zasažený prostor a nechat požár vyhořet.

Opatření při úniku

Pokud možno zastavit únik látky. Zachytit uniknuvší látku všemi dostupnými prostředky. Prověřit meze výbušnosti. Používat nejiskřivé nářadí a zařízení v nevýbušném provedení. Absorbovat kapalinu pískem, zeminou nebo jiným vhodným materiálem nebo ji pokrýt pěnou a poté uložit do vhodné, předem označené nádoby. Pokud látka pronikla do vodotečí nebo kanálů, informovat odpovědné orgány. Vyvětrat kanály a sklepy, pokud to není nebezpečné pro zasahující osoby nebo veřejnost. Odstranit všechny potenciální zdroje vznícení (zamezit kouření, hoření, tvorbu jisker a otevřeného plamene v zasažené oblasti). Veškerá zařízení používaná při manipulaci s produktem musí být uzemněna. Nedotýkat se uniknuvší látky, ani po ní nechodit. Chránit před znečištěním vstup do vodotečí, kanálů, sklepů a uzavřených, níže položených míst. Zasahovat z návětrné strany. Minimalizovat počet zasahujících osob v nebezpečné oblasti.

- **Velký únik:** ohradit ve větší vzdálenosti od úniku kapaliny pro pozdější zneškodnění. Roztříštěné vodní proudy mohou omezit množství páry, ale nezamezí vzplanutí v uzavřených prostorách.

První pomoc

Přenést postižené na čerstvý vzduch. Zavolat lékařskou službu první pomoci (tel. číslo 155 nebo 112). Při zástavě dechu poskytnout umělé dýchání. Při dýchacích obtížích podat kyslík. Odstranit a izolovat znečištěný oděv a boty. V případě kontaktu s látkou okamžitě oplachovat pokožku nebo oči tekoucí vodou po dobu nejméně 20 minut a vyhledat okamžitou lékařskou pomoc. Omývat kůži mýdlem a vodou. Udržovat postižené v teple a v klidu. V případě poleptání, ochladit okamžitě zasaženou pokožku pokud možno studenou vodou. Neodstraňovat oděv, je-li přilnutý k pokožce. Ujistit se, že zdravotní personál je obeznámen s vlastnostmi daného materiálu a provést osobní preventivní opatření.

Nutná opatření při překládání látky z havarovaného do náhradního zařízení

Zajistit správné uzemnění čerpacího zařízení. Používat ohnivzdorná čerpadla. Pokud mají čerpadla elektrický pohon, použít minimální třídu T3. Používat zařízení odolné proti minerálním olejům. Zachytit rozlitou látku do větrané nádrže, vybavené absorpčním filtrem.

Opatření po zásahu před opuštěním oblasti ohrožení

Svléknutí ochranných prostředků

Opláchnout znečištěný oděv a dýchací přístroj vodou nebo detergentem dříve než se odstraní maska a oděv. Při svlékání kontaminovaných osob nebo při manipulaci s kontaminovaným zařízením používat protichemický ochranný oděv a samostatný dýchací přístroj. Zabránit úniku při dekontaminaci.

Čištění zařízení

Opláchnout vodou nebo detergentem před odklizením z místa nehody.

4. Možné zdroje iniciace

Zdroj iniciace je jednou ze tří podmínek pro vznik požáru, tzv. hořlavého trojúhelníku. Nejčastějšími zdroji iniciace v případě provozování ČS PHM mohou být zdroje uvedené v následujících podkapitolách.

Elektrické zařízení

Iniciace od elektrického zařízení může vzniknout buď od přehřátého povrchu, elektrické jiskry a elektrického oblouku. K těmto případům dochází zejména působením účinků elektrického zkratu, přetížením sítě, přechodovými odpory a vlivem tepelných účinků elektrických spotřebičů. K iniciaci může dojít vlivem špatného technického stavu zařízení, špatné údržby, nedodržením návodů k obsluze a po zásazích do elektrických zařízení.

Atmosférická elektřina

Blesk - výboj nabitých mraků na několik desítek milionů voltů s proudem až 80 000 A trvá 10^{-6} až 10^{-5} sekundy a lze jej srovnat s účinky exploze. Tepelný účinek zabije člověka nebo lehce iniciuje páry hořlavých kapalin a plyny a zapálí hořlavý materiál, vytrhává elektrické vedení ze zdí, spálí elektrické zařízení apod.. Pravděpodobnost tohoto zdroje zapálení je velmi malá, neboť celý objekt je uzemněn a opatřen hromosvodnou ochranou.

Statická elektřina

Elektrostatický náboj může vznikat při proudění kapaliny při stáčení z CA a ve výdejních stojanech při čerpání PHM do automobilů, což je dáno hmotností, rozměrem, povrchovou úpravou dotýkajících se povrchů, fyzikálně-chemickými parametry vyskytujících se látek, vodivostí, relativní vlhkostí, teplotou apod.. Elektrostatický náboj může vzniknout i od nevhodně oblečené osoby (která nemá antistatický oděv). K zabránění hromadění elektrostatického náboje byla přijata řada opatření, např. připojení CA před započítím stáčení na zemnicí bod, vyčkání relaxační doby, za kterou poklesne elektrostatický náboj na pevném povrchu nebo v objemu kapaliny na hodnotu odpovídající přibližně 37 % své původní hodnoty. Relaxační

doba se stanovuje pro benziny - 200 sekund a pro nafty - 20 sekund[15]. Relaxační doba počíná běžet od okamžiku připojení CA na zemnicí bod. Jako další opatření je provedeno uzemnění výdejních stojanů apod..

Svařování a práce s otevřeným ohněm

Je nebezpečné tím, že se pracuje s extrémně vysokými teplotami. U svařování plamenem se teploty pohybují v rozmezí 2900 - 3200°C. Je tedy zřejmé, že k iniciaci může dojít přímo při styku plamene nebo elektrického oblouku s hořlavými parami a plyny o výbušné koncentraci. Nejnebezpečnější je rozstřikování žhavých částí, které mohou zapadnout do různých míst, kde se může vyskytovat výbušná atmosféra nebo hořlavý materiál a způsobit výbuch nebo vznícení. Ke vznícení dochází nejčastěji do osmi hodin po svařování. V tomto případě je zajištěna osmihodinová dohlídka po ukončení svářecích prací dle povolení na práci.

Horké povrchy

Tepelné elektrické spotřebiče se vyskytují v objektech kiosků. Mohou se vyskytnout i na některých částech aut u výdejních stojanů (výfuky aut a některé části motorů) a způsobit iniciaci par hořlavých kapalin a plynů. Možnost iniciace od horkých svárů, které vznikají při svařování, je eliminována následnou osmihodinovou dohlídkou po skončení svářecích prací. Odkládání hořlavých materiálů do blízkosti horkých svárů je přísně zakázáno.

Nedbalost

Školení vedoucích zaměstnanců o PO a školení zaměstnanců o PO je prováděno jedenkrát za dva roky podle schválených tématických plánů a časových rozvrhů školení. V areálu ČS PHM je přísný zákaz kouření, kouření je povoleno pouze na vyhrazených místech.

Úmysl

Jako nebezpečnou příčinu vzniku iniciace nelze vyloučit úmyslné zapálení či založení požáru v objektech ČS PHM nebo v jejich bezprostřední blízkosti. Zde hrozí možnost vzniku požáru s větším počtem ohnisek.

5. Stáčení pohonných hmot

Stáčení PHM do nádrží z CA patří mezi nejnebezpečnější činnosti, které jsou v prostoru ČS PHM vykonávány. Při stáčení PHM může dojít ke vzniku požáru, k úniku PHM, ke smísení PHM nebo i k zásahu nepovolaných osob do průběhu stáčení.

Stáčení PHM je prováděno z CA, které jsou vybaveny potrubím pro zpětný odvod benzínových par z nádrží do CA. Stáčecí šachta je situována pod přestřešením na manipulační ploše. Stáčecí potrubí je ocelové, dvouplášťové s indikací netěsnosti meziplášťového prostoru systémem ASF D 25.

Řidič CA i příjemce musí být přítomni na stáčecím místě po celou dobu stáčení. Během stáčení PHM je v místě zakázáno kouřit a používat mobilní telefon. Stáčení PHM vyžaduje od řidiče CA i od příjemce PHM vzájemnou spolupráci. Řidič CA je zodpovědný za celý proces stáčení PHM. Příjemce PHM je zodpovědný za určení nádrže pro jednotlivé PHM, za kontrolu činností prováděných řidičem CA a za převzetí odsouhlaseného množství produktu.

Z uvedených důvodů jsou zpracovány pokyny pro stáčení, které musí řidič CA s PHM a příjemce PHM, tzn. partner nebo obsluha ČS, dodržovat.

Pracovní postup a povinnosti **obsluhy** při stáčení PHM z CA:

- ⇒ po příjezdu CA k ČS dokončit prodej PHM zákazníkům, na příjezd umístit dopravní značku „Zákaz vjezdu“ (do okruhu 1,5 m okolo stáčeného CA musí být zamezen vjezd vozidel),
- ⇒ překontrolovat volnou kapacitu skladovacích nádrží,
- ⇒ po zjištění druhu a množství PHM stanovit množství, které bude stočeno - maximálně 95 % kapacity příslušné nádrže,
- ⇒ porovnat dovezené množství PHM s kapacitou nádrží a zapsat do Kontrolního listu dodávky PHM,
- ⇒odemknout poklop stáčecího místa a zapsat čísla plomb do Kontrolního listu dodávky PHM,

- ⇒ připravit do pohotovostní polohy přenosné hasicí přístroje, aby byly v případě potřeby okamžitě k dispozici,
- ⇒ vypnout přívod elektrické energie k výdejním stojanům, které jsou napojeny na nádrž, do které se bude stáčet,
- ⇒ zkontrolovat, zda je provedeno uzemnění a zaplombování CA,
- ⇒ určit řidiči CA hrdlo nádrže a potrubí pro zpětný odvod par, na které má být připojena hadice z CA,
- ⇒ připustit stáčení benzínu pouze z CA, který je vybaven funkčním systémem zpětného odvodu par 1. stupně,
- ⇒ vydat řidiči pokyn pro stáčení,
- ⇒ upozornit posádku CA na případné úniky PHM,
- ⇒ v případě úniku postupovat dle pokynů havarijního plánu,
- ⇒ po ukončení stáčení zkontrolovat nasazení a dotažení všech krytek (stáčecí, odkalovací, zpětný odvod par) a dohlédnout na odpojení hadic a odpojení uzemnění CA,
- ⇒ zkontrolovat čistotu stáčecího místa a uzamknout poklop stáčecí šachty,
- ⇒ zapsat číslo plomby instalované na šachtu stáčiště do Kontrolního listu dodávky PHM,
- ⇒ průběžně zabezpečovat volný prostor v okolí stáčecího místa a umožnit volný příjezd CA, udržovat čistou a suchou stáčecí šachtu s čitelnými štítky názvů produktů, případně odstranit sníh a led pro otevření stáčecí šachty,
- ⇒ překontrolovat a potvrdit řidiči dodací list,
- ⇒ stáčení PHM při nebezpečí atmosférických výbojů (tj. za bouřky) je zakázáno.

Pracovní postup a povinnosti řidiče CA při stáčení PHM z CA:

- ⇒ telefonicky informovat příjemce PHM o předpokládaném času příjezdu,
- ⇒ bezpečně přijet na ČS, vypnout motor a mobilní telefon, zatáhnout ruční brzdu,
- ⇒ zabezpečit CA zakládacími klíny, uzemnit CA, umístit dopravní značení (kužely),
- ⇒ oznámit příjemci PHM druh a množství dovezeného produktu,

- ⇒ připojit rekuperační hadici na CA a poté na hrdlo nádrže PHM, stáčecí hadici připojit nejprve na hrdlo nádrže PHM a poté na výpusť CA,
- ⇒ vyzvat příjemce PHM ke kontrole zapojení a nahlas zopakovat, který produkt a do jaké nádrže se bude stáčet, a zároveň ukázat rukou,
- ⇒ nastavit měřicí zařízení CA,
- ⇒ stáčení motorové nafty probíhá pouze přes „naftové hodiny“ a benzínu pouze přes „benzínové hodiny“,
- ⇒ zahájit stáčení po souhlasu příjemce PHM,
- ⇒ kontrolovat těsnost hadic a spojů, dohlížet na průběh stáčení až do konce,
- ⇒ po ukončení stáčení uzavřít ventily a odpojit hadice (dbát, aby nedošlo k úniku produktu do okolí) a uzemnění CA,
- ⇒ vytisknout stáčecí lístek z CA po souhlasu příjemce PHM,
- ⇒ vyčistit stáčiště a okolí od případného znečištění PHM,
- ⇒ zaplombovat víka cisterny,
- ⇒ zavázat pouze CA s teplotní kompenzací,
- ⇒ neopouštět prostor stáčecího místa během stáčení,
- ⇒ nedělit komory,
- ⇒ nestáčet více produktů současně,
- ⇒ sledovat stáčení produktu i okolní prostor,
- ⇒ nedovolit přístup nepovolaným osobám,
- ⇒ zabránit manipulaci s ohněm do vzdálenosti 20 m od stáčecího místa.

Pokud při přejímce PHM vznikne jakákoliv nestandardní situace, jsou řidič a příjemce PHM povinni neprodleně přejímku přerušit a informovat dispečera dopravce a Areal managera. Pokračovat v přejímce pak lze jen na základě souhlasu dispečera dopravce a Areal managera.

Výdej PHM je řešen samoobslužně s centrální pokladnou v kiosku. Pro výdej PHM slouží 3 stojany (2 multiproduktové oboustranné a 1 jednoduktoový oboustranný) typu ADAST. Výdejní stojany jsou opatřeny systémem zpětného odvodu benzínových par. Výdejní potrubí je ocelové, dvouplášťové s indikací netěsnosti mezipláště systémem ASF D 25. Obsluha průběžně kontroluje dodržování základních bezpečnostních zásad zákazníky při prodeji.

Je zakázáno:

- ⇒ čerpání PHM a manipulace s nebezpečnými látkami mimo manipulační výdejní plochu,
- ⇒ prodej PHM do vlastních nádob zákazníka, které jsou snadno rozbitelné (sklo, keramika, porcelán), z umělých hmot bez patřičného atestu v objemu nad 5 l, nádoby které obsahovaly nebo mohou obsahovat potravinářské zboží (vratné lahve) bez rozdílu objemu.

Stojany pro výdej benzínu musí být označeny nápisem upozorňujícím zákazníky na nutnost úplného zasunutí výdejní pistole do hrdla nádrže automobilu. Jedenkrát za směnu je prováděna kontrola systému zpětného odvodu par 2. stupně (funkce vývěv) - kontrola světelné signalizace nebo kontrola píšťalkou (jen pro benzíny). V případě poruchy se zajistí odstavení stojanu, porucha se nahlásí servisní organizaci a zapíše se do provozního deníku.[15]

6. Předcházení havarijním stavům

Při běžné činnosti na ČS PHM je pravděpodobnost havárie spojené s únikem nebezpečné látky poměrně nízká, případné dopady však mohou být závažné. Z hlediska možnosti vzniku havárie je nejkritičtější fáze přečerpávání PHM z CA do úložiště PHM. Rovněž údržba a opravy, únava konstrukčních materiálů, koroze a selhání obsluhy, včetně kolize dopravních prostředků s výdejními stojany nebo dopravním prostředkem přepravujícím PHM mohou být příčinou vzniku havárie. Únik nebezpečných látek může způsobit vytvoření vhodných podmínek pro vznik požáru, výbuchu nebo toxického zamoření okolí zplodinami hoření.

Dalšími událostmi, jejichž společným rysem jsou většinou objektivní příčiny nezávislé na ČS PHM, a které mohou způsobit havarijní stav, mohou být:

- účinky atmosférické a statické elektřiny (přijatá opatření: uzemňovací síť),
- zemětřesení (přijatá opatření: pevná podloží a základy),
- bouře, vichřice, záplavy (přijatá opatření: havarijní plány na ochranu vod),
- terorismus, sabotáže (přijatá opatření: zlepšování technického stavu zabezpečení a organizačních opatření).

Vzhledem k výše uvedeným skutečnostem o nebezpečných látkách a jejich nebezpečnosti, je více než nutné nepodceňovat žádný havarijní stav.

Všechny výše uvedené havarijní stavy jsou organizačními nebo technickými opatřeními víceméně eliminovány. Velkým problémem na veřejných ČS PHM jsou však zákazníci, jejichž chování lze ovlivnit pouze omezeným způsobem.

Největším nebezpečím na ČS by proto mohlo být poškození CA, který na ČS dováží PHM. Poškození CA může způsobit únava materiálu cisterny nebo například havárie CA (nejsou zcela výjimečné případy, kdy řidič automobilu /zákazník/ vjede na ČS autem až do kiosku). Zavážení ČS BENZINA, s.r.o. provádí firma Petrotrans vícekomorovými CA. V CA je většinou 5 komor o obsahu cca 7 000 l PHM v jedné komoře, celkem tedy jedna zcela naplněná cisterna může obsahovat až 35 000 l PHM.

Dalším nebezpečím může být i nedovolené kouření a manipulace s otevřeným ohněm v prostorách zón, což není na ČS jev také nijak výjimečný. Běžně je možné se setkat se zákazníky, kteří kouří v blízkosti výdejních stojanů, stáček míst nebo v okolí prostoru, kde se skladují propan-butanové láhve. Při možném úniku plynu z tlakové lahve by výbuch mohl poškodit i výdejní stojany, které jsou od skladu tlakových lahví vzdáleny cca 15 m.

Pro prvotní ohlášení havárie Hasičskému záchrannému sboru kraje a Policii ČR slouží telefonní čísla tísňového volání uvedená v požární poplachové směrnici. V další fázi šetření a likvidace následků havárie je vhodné používat telefonních čísel s ohledem na charakter, specifickou a délku předávaných zpráv, a tím minimalizovat blokování linek tísňového volání pro závažnější případy.

Většina prací v prostoru ČS PHM podléhá ustanovením Nařízení vlády č. 406/2006 Sb.[5]. Lhůty kontrol a revizí zařízení (nádrže, potrubí, strojní zařízení, tlakové nádoby, elektrické zařízení, kanalizace, vodovod apod.) instalovaného na ČS PHM jsou prováděny v souladu s právními předpisy a technickými normami pro tato zařízení. Pro případ poškození CA nárazem cizího automobilu eliminace rizika není možná. Toto riziko bude zohledněno jako nejzávažnější a analýza nebezpečí bude provedena právě vzhledem k této možnosti úniku PHM.

Jako havarijní stavy lze v případě provozování ČS určit především úniky nebezpečných látek (PHM) a jejich možnou iniciaci, která může způsobit požár nebo výbuch.

6.1 Obecné zásady okamžitých opatření při havárii

Při vzniku havarijního stavu na ČS je především nutné a prvořadě provést následující opatření:

- ⇒ zajistit požární bezpečnost (vypnout elektrické spotřebiče, zamezit vjezdu vozidel a přístupu nepovolaných osob do prostoru ČS),
- ⇒ odstranit zdroje úniku (např. vypnout a odstavit poškozeného zařízení),

- ⇒ zamezit dalšímu úniku nebezpečných látek utěsněním trhlin, uzavřením ventilů, přečerpáním nádrží nebo zachycením kapalin do vhodných nádob,
- ⇒ zamezit dalšímu rozlévání PHM (ohrazení, posyp sorbety apod.),
- ⇒ ochránit vstupy odvodnění, kanalizace (uzavřít, zakrýt igelitovými plachtami, pomocí vláknitých sorbetů apod.),
- ⇒ sanovat zasažené území (odčerpání, pomocí sorbetů),
- ⇒ ohlásit havárii podle plánu vyrozumění.[14]

6.2 Místa možných poruch, zabezpečení a postup okamžitých opatření při únicích

6.2.1 Únik nebezpečných látek při stáčení

Při stáčení PHM může dojít k jejich úniku z několika důvodů, např.:

- ⇒ poškození stáčecí hadice,
- ⇒ přeplnění skladovacích nádrží (porucha stáčecích ovladačů),
- ⇒ porušení CA,
- ⇒ nepozornost obsluhy CA.

Zabezpečení:

Prostor stáčení je vyspádován do sběrného žlabu, kterým uniklé látky odtěčou do bezodtokové havarijní jímky.

Okamžitá opatření:

- přerušit stáčení, uniklé množství zasypat sorbentem (např. Vapex, písek, piliny apod.), po jeho nasycení jej uložit do nádoby k tomu určené,
- zajistit požární bezpečnost, vyloučit možnost požáru nebo výbuchu (vypnout elektrické spínače, motory, připravit přenosné hasicí přístroje),
- sanaci provést dle potřeby i několikanásobně,
- hrozí-li kontaminace dešťové kanalizace, je třeba zajistit ohrožené vpusti a šachty ohrazením nebo zakrytím plastovou plachtou zatíženou pískem,
- v případě úniku do stáčecí šachtice uniklé množství PHM odčerpat a uložit mezi kapalné ropné odpady a zbytek naabsorbovat na sorbent,
- v případě naplnění bezodtoké jímky (nad ½ jejího objemu) je nutné zajistit její vyprázdnění.[14]

6.2.2 Únik nebezpečných látek při výdeji

K úniku PHM při výdeji může dojít v těchto případech, např.:

- ⇒ porucha výdejní pistole,
- ⇒ poškození nádrže automobilu zákazníka,
- ⇒ přeplnění nádrže automobilu zákazníka,
- ⇒ únik z výdejních stojanů,
- ⇒ nepozornost obsluhy (zákazníka).

Zabezpečení:

Prostor výdeje je vyspádován do sběrného žlabu, kterým uniklé látky odtečou do bezodtokové havarijní jímky.

Okamžitá opatření:

- přerušit výdej, uniklé množství zasypat sorbentem (např. Vapex, písek, piliny apod.), po jeho nasycení jej uložit do nádoby k tomu určené,
- zajistit požární bezpečnost, vyloučit možnost požáru nebo výbuchu (vypnout elektrické spínače, motory, připravit přenosné hasicí přístroje),
- sanaci provést dle potřeby i několikanásobně, dočištění provést tlakovou vodou a spláchnout do bezodtoké havarijní jímky,
- hrozí-li kontaminace dešťové kanalizace, je třeba zajistit ohrožené vpusti ohrazením nebo zakrytím plastovou plachtou zatíženou pískem,
- v případě úniku do stojanové zachytné jímky uniklé množství PHM odčerpat a uložit mezi kapalně ropné odpady, zbytek naabsorbovat na sorbent,
- v případě naplnění bezodtoké jímky (nad ½ jejího objemu) je nutné zajistit její vyprázdnění.[14]

6.2.3 Únik nebezpečných látek způsobený netěsnostmi nádrží nebo potrubí

K úniku PHM může dojít z důvodu porušení těsnosti nádrží nebo technologických rozvodů (potrubí, spojů, armatur). Vzhledem k použité technologii a systému zabezpečení je rozsáhlejší havarijní únik téměř vyloučen.

Zabezpečení:

Těsnost nádrží a potrubních rozvodů je nepřetržitě sledována systémem ASF, kontinuální měření hladiny produktu v nádržích zajišťují kapacitní sondy WEEDER ROOT TLS 350.

Okamžitá opatření:

- informovat technika společnosti BENZINA, s.r.o.,
- vadné zařízení s netěsností pláště vyřadit z provozu, odčerpat skladované palivo,
- postupně proměřit těsnost jednotlivých nádrží a rozvodů,
- zajistit ihned opravu nebo výměnu.[14]

6.2.4 Únik nebezpečných látek v kiosku

V objektu kiosku může dojít k úniku malých objemů nebezpečných látek (oleje, brzdové kapaliny, nemrznoucí směsi apod.) z originálních spotřebitelských obalů.

Okamžitá opatření:

- uniklé množství zasypat Vapexem (nebo jiným sorbčním materiálem, např. písek, piliny apod.), po jeho nasycení jej uložit do nádoby k tomu určené,
- sanaci provést dle potřeby i několikanásobně.[14]

6.2.5 Únik nebezpečných látek v prostoru mycího boxu a čističky odpadních vod

V prostoru mycího boxu a ČOV může dojít k úniku provozních náplní automobilů nebo chemikálií používaných k čištění odpadních vod z mytí automobilů.

Okamžitá opatření:

- přerušit mytí automobilů a chod ČOV,
- odčerpat uniklé množství a uložit jej mezi kapalně odpady,
- zasypat sorbetem a po nasycení jej sebrat a uložit mezi nebezpečné odpady,
- zbylé znečištění zlikvidovat za chodu ČOV.[14]

6.2.6 Únik provozních náplní automobilů na jezdových plochách

K úniku nebezpečných látek může dojít v důsledku zhoršeného technického stavu vozů (netěsnosti agregátů, palivových systémů apod.) nebo v důsledku havárie vozidel, popř. v důsledku neodborné manipulace s nebezpečnými látkami mimo manipulační plochu (např. poškozením přepravního obalu).

Zabezpečení:

Pojezdové zpevněné plochy jsou odvodněny přes odlučovač ropných látek SANEKO do veřejné kanalizace.

Okamžitá opatření:

- zamezit dalšímu úniku, uniklé množství zasypat sorbetem (např. Vapex, písek, piliny apod.), po jeho nasycení jej uložit do nádoby k tomu určené,
- zajistit požární bezpečnost, vyloučit možnost požáru nebo výbuchu (vypnout elektrické spínače, motory, připravit přenosné hasicí přístroje, zamezit vjezdu apod.),
- sanaci provést dle potřeby i několikanásobně,
- hrozí-li kontaminace dešťové kanalizace, je třeba zajistit ohrožené vpusti ohrazením nebo zakrytím plastovou plachtou zatíženou pískem.[14]

6.2.7 Vybavení čerpací stanice pro případy havárie

Na ČS PHM jsou v přístřešku na odpady na výjezdu z ČS uloženy sanační prostředky pro případ havárie. Pravidelně se kontroluje jejich úplnost a funkční stav, po použití se vždy doplňují. Za úplnost vybavení prostředky pro případ havárie a jejich přístupnost odpovídá partner na ČS.

Základní havarijní souprava:

- práškový sorbent (Vapex),
- nádoby a obaly na sebrané produkty a sorbenty (plastové sudy nebo pytle),
- písek (k ohrazení a zatížení plastových fólií),
- plastové fólie na zakrytí kanalizačních vstupů.[14]

6.3 Technická a organizační opatření při předcházení vzniku havarijních stavů

Předcházení havarijním stavům je jedním z hlavních úkolů při provozování veřejných ČS PHM. Na ČS PHM má *technický a organizační charakter*.

Technický charakter:

Preventivními opatřeními technického charakteru se zajišťuje předcházení vzniku havarijních stavů především dodržováním a plněním nařízení nebo doporučení výrobců jednotlivých zařízení. Jedná se zejména o tyto činnosti:

- **pravidelná údržba zařízení - revize vyhrazených technických zařízení** (předchází se jí poškození zařízení a zároveň také vzniku havarijních stavů na ČS PHM; na ČS PHM firmy BENZINA, s.r.o. provádí tyto činnosti jednotně zejména firma ACIS, s.r.o.);
- **kontroly provozuschopnosti PBZ** (na posuzované ČS PHM jsou z PBZ instalovány pouze antidetonační pojistky, jejich revize se provádějí ve lhůtách stanovených zákonnými předpisy);
- **preventivní požární prohlídky** (provádí 1 x za rok externí zaměstnanec BENZINA, s.r.o, který má kvalifikaci odborně způsobilých osob v PO dle § 11 odst. 1 Zákona o PO[1] a dále pak 1 x měsíčně preventista PO, který absolvoval odbornou přípravu - v tomto případě je to partner na ČS PHM. O provedených prohlídkách jsou sepisovány záznamy do požární knihy. Další kontroly z oblasti PO jsou též prováděny v rámci integrovaných auditů);
- **povolování prací s otevřeným ohněm** (veškeré práce s otevřeným ohněm na ČS musí být povoleny provozovatelem /BENZINA, s.r.o./. Povolení je prováděno písemnou formou na předem stanoveném formuláři, ve kterém jsou stanoveny podmínky pro provedení prací; povolování prací na ČS PHM se provádí dle firemní směrnice);

- ***další*** (vyjadřování stanovisek k dokumentaci, která má vztah k PO jako jsou provozní předpisy, projektová dokumentace, technologické změny apod.).

Organizační charakter:

Preventivními opatřeními organizačního charakteru se zajišťuje předcházení vzniku havarijních stavů především dodržováním a plněním předpisů vyplývajících z právních a technických předpisů pro provozování ČS. Jedná se zejména o tyto činnosti:

- ***organizační a řídicí normy*** (jsou zpracovávány formou řízené i neřízené dokumentace; do těchto norem jsou aplikována všechna zákonná nařízení ČR; správci dokumentů jsou povinni řízenou dokumentaci udržovat v aktuálním stavu; dokumenty jsou dostupné pro partnera na ČS PHM; základním dokumentem je tzv. „BENZINA systém“[15], který popisuje veškeré činnosti a povinnosti, které musí partner a jeho zaměstnanci na ČS PHM splňovat a dodržovat);
- ***školení zaměstnanců*** (partner je školen firmou BENZINA, s.r.o. a dále je povinen provádět nebo zajistit provádění školení svých zaměstnanců; termíny jednotlivých školení jsou stanoveny organizačními a řídicími normami);
- ***dokumentace PO*** (je zpracovávána a vedena dle vyhlášky č. 246/2001 Sb., o požární prevenci[2], na ČS PHM se provozuje činnost se zvýšeným požárním nebezpečím[1]; mezi základní dokumentaci PO patří: dokumentace o začlenění do kategorie činností se zvýšeným požárním nebezpečím, stanovení organizace PO, požární řád, požární poplachová směrnice, tematický plán a časový rozvrh školení zaměstnanců o PO a odborné přípravy preventistů PO, dokumentace o provedeném školení zaměstnanců a odborné přípravě preventistů PO, požární kniha a další)[2];
- ***dokumentace o výbuchu*** (na základě Nařízení vlády č. 406/2004 Sb.[5] provedl provozovatel ČS PHM komplexní posouzení rizik se zřetelem na zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví v prostředí s nebezpečím výbuchu a stanovil technická a organizační opatření pro bezpečný provoz na ČS PHM se zpracováním písemné dokumentace podle § 6[5].

7. Identifikace nebezpečí pomocí Kontrolních seznamů

Při identifikaci nebezpečí (zdrojů rizik) se analýza pomocí kontrolních seznamů řadí mezi tradiční metody. Tato metoda využívá kontrolní seznamy položek nebo kroků, podle kterých se ověřuje stav provozu. Kontrolní seznamy lze sestavit buď pro každý stroj a zařízení, nebo pro celý provoz. Kontrolní seznam je obvykle doplněn hodnocením jednotlivých položek údaji „ano“, „ne“ nebo „neposuzováno“.

Kontrolní seznamy lze výhodně použít ke zjištění souladu s předpisy a normami. Nedostatkem této metody je skutečnost, že nedokáže identifikovat jiná nebezpečí než uvedená v jednotlivých položkách (tzn. neumožňuje analyzovat jiné možné situace).[20]

Pro ČS PHM firmy BENZINA, s.r.o. jsem Kontrolní seznamy z hlediska BOZP a PO zpracovávala sama v rámci novelizace „BENZINA systému“. Pro obsluhu ČS a pro partnery na ČS jsou zpracovány do tabulky 2 a 3 a pro odborně způsobilé osoby[1] v rámci změn smluv o provádění činnosti do tabulky 1.

Kontroly z hlediska BOZP a PO podle Kontrolního seznamu uvedeného v tabulce 1 provádějí odborně způsobilé osoby[1]. Kontrolní seznamy z jednotlivých ČS jsou odborně způsobilými osobami[1] po vyplnění elektronicky odesílány na UNIPETROL SERVICES, s.r.o., odkud s neshodami seznamují Areal managery, kteří zajišťují ve spolupráci s partnery a provozním úsekem BENZINA, s.r.o. odstraňování neshod.

Kontroly podle Kontrolních seznamů uvedených v tabulkách 2 a 3 provádějí partneři na ČS a obsluha ČS v pravidelných intervalech. Jejich plnění a odstraňování neshod je kontrolováno Areal managery a při interních auditech, kterých se zúčastňují osobně.

Partnerem je nájemce ČS, který má s BENZINA, s.r.o. uzavřenu smlouvu o pronájmu a provozování ČS. Obsluhou ČS se rozumí zaměstnanci partnera na ČS. Provozovatelem činnosti dle právních předpisů však nadále zůstává BENZINA, s.r.o..

Opět je nutné zdůraznit, že tyto Kontrolní seznamy v žádném případě nemohou ovlivnit havárii, která je popsána a prognosticky modelována v kapitole 9.

Kontrolní seznam prověrky BOZP a PO

z kontroly čerpací stanice č.

Cílem kontroly je prověřit, jak jsou plněny základní právní předpisy a technické normy, jakož i interní předpisy **BENZINA, s.r.o.** a jaká je účinnost zabezpečování BOZP a PO.

Předmět kontroly	ano	ne	neposuzováno
Je vedena požární kniha?			
Je provedeno začlenění činnosti do kategorie požárního nebezpečí?			
Je zpracována směrnice organizačního zabezpečení PO?			
Je zpracován požární řád, správně umístěn a pravidelně aktualizován?			
Jsou součástí požárního řádu požárně technické charakteristiky vyskytujících se látek?			
Je veden přehled o umístění výstražných a bezpečnostních značek?			
Je veden přehled o rozmístění hasících přístrojů a dalšího PBZ?			
Je zpracována požární poplachová směrnice, je správně umístěna a aktuální?			
Je prováděno školení vedoucích zaměstnanců o PO?			
Je prováděno školení zaměstnanců o PO?			
Je prováděno školení zaměstnanců o BOZP?			
Jsou jmenováni preventisté PO, je provedena jejich odborná příprava?			
Je jmenována preventivní požární hlídka a je prováděna její odborná příprava?			

Má zaměstnavatel uzavřenu smlouvu s lékařem na poskytování závodní preventivní péče?			
Je zajišťováno poskytnutí první pomoci? Je ČS vybavena lékárníčkou? Je v lékárníčce k dispozici seznam obsahu schválený lékařem poskytujícím závodní preventivní péči? Jsou prostředky v lékárníčce s platnou expirační lhůtou?			
Jsou vyhledávána a vyhodnocována rizika a jsou s nimi a s opatřeními proti jejich působení zaměstnanci prokazatelně seznámeni?			
Je prováděna kontrolní činnosti vedoucím zaměstnancem z hlediska BOZP?			
Jsou vykonávané práce na ČS zařazeny do kategorií?			
Je prokazatelná odborná způsobilost zaměstnanců ČS?			
Je prokazatelná zdravotní způsobilost zaměstnanců ČS?			
Je vedena evidence úrazů a nemocí z povolání?			
Jsou k dispozici návody na obsluhu náradí, spotřebičů apod. a jsou s nimi zaměstnanci seznámeni?			
Jsou poskytovány osobní ochranné prostředky?			
Jsou prováděny revize elektrického zařízení objektu?			
Jsou prováděny revize elektrického zařízení technologie?			
Je prováděna revize hromosvodů?			
Je prováděna revize mycího zařízení?			
Je prováděna revize elektrických spotřebičů včetně prodlužovacích kabelů?			
Je prováděna revize elektronického zabezpečovacího zařízení?			
Je prováděna kontrola ASF, INDIKON a VEEDER ROOT?			
Je prováděna kontrola neprůbojných pojistek?			
Je prováděna kontrola technologie podle ČSN 65 0202?			
Jsou prováděny revize přenosných hasicích přístrojů?			
Jsou prováděny revize hydrantů?			
Je prováděna revize EPS?			

Jsou prováděny revize a kontroly dalších PBZ (SHZ, detekce, nouzové osvětlení, požární dveře, požární klapky apod.)?			
Je prováděna revize plynového zařízení?			
Jsou prováděny kontroly plynového zařízení podle ČSN 38 6405?			
Je prováděna kontrola komínových průduchů?			
Jsou prováděny kontroly a revize vzduchotechniky?			
Jsou prováděny revize tlakových nádob?			
Je označený a volně přístupný hlavní uzávěr vody?			
Je označený a volně přístupný hlavní uzávěr plynu?			
Je označený rozvaděč elektrického zařízení a označený a volně přístupný hlavní vypínač?			
Jsou na ČS instalovány výstražné a bezpečnostní tabulky (označení hydrantů, přenosných hasicích přístrojů, PBZ, únikových východů, zákaz kouření a manipulace s ohněm, zóny apod.)			
Je zpracován místní řád prodeje propan-butanu?			
Je zpracován místní řád prodeje LPG?			
Je na čerpací stanici k dispozici požárně bezpečnostní řešení stavby?			
Je zpracován protokol o určení vnějších vlivů pro elektrická zařízení?			
Je na ČS k dispozici kolaudační rozhodnutí na provozování ČS?			

Vyhodnocení:

Neshoda	Opatření	Termín	Zodpovídá

Tabulka 1 Kontrolní seznam prověrky BOZP a PO pro ČS

V dne:

Za ČS:

Kontrolu provedl:

Jméno a příjmení:

Jméno příjmení odborně způsobilé osoby:

Podpis:

Podpis:

Kontrolní seznam pro obsluhu ČS

Datum kontroly:

Zapsal:

Kontrolu provedl:

Podpis:

Minimální rozsah otázek pro týdenní kontrolu obsluhy ČS v oblasti BOZP a PO	Je činnost prováděna?		
	ano	ne	neposuzováno
Provádíte denní kontrolní režim v rámci své směny?			
Jsou informace o závadách ovlivňujících následující směnu předmětem předání směny a jsou zjištěné závady odstraňovány ve stanovených termínech?			
Provádí se kontrola bezpečnostního a informačního značení pracovišť?			
Je zajišťováno poskytnutí první pomoci? Je ČS vybavena lékárníčkou?			
Je ČS vybavena potřebným množstvím hasících přístrojů dle požárního řádu?			
Jsou pracovní činnosti prováděny v souladu s provozním předpisem?			
Jsou komunikace v dobrém technickém stavu, čisté a plně průjezdné (průchodné)?			
Je osvětlení ČS funkční?			
Je zajištěno dostatečné větrání a vytápění ČS?			
Je udržován volný přístup k prostředkům PO, uzávěrům vody, plynu, a jsou řádně označeny?			
Jsou únikové cesty průchodné a řádně vyznačené?			
Je prováděn pravidelný úklid, udržována čistota a pořádek na ČS?			

Je zajištěno, aby ČS byla po skončení pracovní doby ve stavu, který vylučuje možnost vzniku požáru?			
Používá obsluha ČS předepsané osobní ochranné prostředky stanoveným způsobem?			
Je na ČS vyvěšen požární řád a požární poplachová směrnice?			
Jsou na ČS k dispozici bezpečnostní listy nebezpečných látek?			

Vyhodnocení:

Neshoda	Opatření	Termín	Zodpovídá

Tabulka 2 Kontrolní seznam pro obsluhu ČS[15]

Kontrolní seznam pro partnera na ČS

Datum kontroly:

Zapsal:

Kontrolu provedl:

Podpis:

Minimální rozsah otázek pro měsíční kontrolu partnera v oblasti BOZP a PO	Je činnost prováděna?		
	ano	ne	neposuzováno
Provádíte kontrolu obsluhy ČS z hlediska BOZP a PO?			
Jsou funkční zavedené systémy v oblasti BOZP a PO dle platných právních předpisů a předpisů vydaných BENZINA, s.r.o. (systémy školení, vyhledávání a vyhodnocování rizik, poskytování osobních ochranných prostředků apod.)?			
Je prováděno pravidelné školení obsluhy z BOZP a PO?			
Jsou zaměstnanci seznámeni s dokumentací na ochranu proti výbuchu?			
Využíváte podněty obsluhy ČS vznesených během hodnoceného období?			
Je obsluha ČS seznámena se změnami technologie či zařízení provedenými v hodnoceném období?			
Je na ČS k dispozici aktuální technická a provozní dokumentace? Má k ní obsluha ČS přístup?			
Provádí se kontrola bezpečnostního a informačního značení pracovišť?			
Absolvuje obsluha preventivní lékařské prohlídky?			
Je zajišťováno poskytnutí první pomoci?			
Je ČS vybavena lékárníčkou?			

Je v lékárnice k dispozici seznam obsahu schválený lékařem poskytujícím závodní preventivní péči? Jsou prostředky v lékárnice s platnou expirační lhůtou?			
Je ČS vybavena potřebným množstvím přenosných hasících přístrojů dle požárního řádu?			
Jsou pracovní činnosti prováděny v souladu s provozním předpisem?			
Je zajištěna informovanost a ochrana osob při vstupu na ČS?			
Jsou komunikace v dobrém technickém stavu, čisté a plně průjezdné (průchodné)?			
Je osvětlení ČS funkční?			
Je zajištěno dostatečné větrání a vytápění ČS?			
Je udržován volný přístup k prostředkům PO, uzávěrům vody, plynu, a jsou řádně označeny?			
Jsou únikové cesty průchodné a řádně vyznačené?			
Je prováděn pravidelný úklid, udržována čistota a pořádek na ČS?			
Je zajištěno, aby ČS byla po skončení pracovní doby ve stavu, který vylučuje možnost vzniku požáru?			
Používají zaměstnanci předepsané osobní ochranné prostředky stanoveným způsobem?			
Používá obsluha ČS pouze nářadí a přístroje, které jsou v řádném technickém stavu?			
Je na ČS vyvěšen požární řád a požární poplachová směrnice?			
Jsou na ČS k dispozici bezpečnostní listy nebezpečných látek?			

Jsou na ČS prováděny kontroly provozuschopnosti přenosných hasících přístrojů v ročních lhůtách?			
Jsou na ČS prováděny kontroly provozuschopnosti hydrantů v ročních lhůtách?			
Jsou na ČS prováděny revize EPS v ročních lhůtách?			
Jsou na ČS prováděny kontroly nouzového osvětlení v ročních lhůtách?			
Jsou na ČS prováděny kontroly antidetonačních pojistek v ročních lhůtách?			
Jsou na ČS prováděny pravidelné revize elektrického zařízení?			
Jsou na ČS prováděny pravidelné revize hromosvodů?			
Jsou na ČS prováděny pravidelné kontroly komínů a kouřovodů?			
Jsou na ČS prováděny pravidelné revize vzduchotechniky?			
Jsou na ČS prováděny pravidelné revize elektrických spotřebičů a náradí?			
Jsou na ČS prováděny pravidelné revize tlakových nádob?			
Jsou na ČS prováděny pravidelné revize a kontroly plynového zařízení?			
Jsou informace o závadách ovlivňujících následující směnu předmětem předání směny a jsou zjištěné závady odstraňovány ve stanovených termínech?			

Vyhodnocení:

Neshoda	Opatření	Termín	Zodpovídá

Tabulka 3 Kontrolní seznam pro partnera na ČS[15]

Výsledkem bezporuchového stavu ČS a dodržování právních a normativních předpisů z hlediska BOZP a PO by měl být Kontrolní seznam ve všech kolonkách označen buď „ano“ nebo „neposuzováno“. Těmito Kontrolními seznamy by měla být zajištěna kontrola ČS PHM z hlediska BOZP a PO.

Další Kontrolní seznamy jsou v rámci BENZINA systému zpracovány a vyhodnocovány jedenkrát za čtvrtletí z hlediska vodohospodářských děl a vybavenosti vodohospodářských děl na ČS a pro vyhodnocování dokladů z hlediska vodohospodářských děl, ochrany ovzduší a odpadového hospodářství na ČS.

Na posuzované ČS jsou požadavky BOZP a PO splněny. Tento stav byl zjištěn kontrolou odborně způsobilé osoby a interním auditem. (Kontrolní seznam je vytvořen jednotně pro ČS, ale ne vždy se na každé ČS nachází všechna zařízení popsaná v Kontrolním seznamu).

Jediným problémem zůstává dlouhá doba od vykonání revizí a kontrol do dodání revizních a kontrolních zpráv. Tento problém bude ve velmi brzké době vyřešen elektronickou databází. Do databáze budou revizní a kontrolní zprávy skenovány a tudíž přístupné všem pověřeným osobám téměř ihned po vypracování revizních a kontrolních zpráv.

Databáze bude kromě revizních a kontrolních zpráv obsahovat dokumenty jako jsou např. kolaudační rozhodnutí o stavbě, protokoly o určení vnějších vlivů, požární řády, požární poplachové směrnice, základní bezpečnostní předpisy, předpisy vodohospodářské apod..

Do této databáze budou mít přístup partneři na ČS, Areal manageři, odborně způsobilé osoby[1], zaměstnanci UNIPETROL SERVICES, s.r.o., zaměstnanci provozního úseku BENZINA, s.r.o. apod.. Každý, kdo bude mít do databáze přístup, bude mít přidělen stupeň úrovně přístupu, který bude rozdělen na 3 úrovně. Úroveň 1 - uživatel bude mít možnost čtení, psaní a mazání; úroveň 2 - možnost čtení a psaní a úroveň 3 - možnost pouhého čtení. Úrovně budou přidělovány podle nutnosti konaných operací jednotlivých osob.

8. Analýza rizika dle IAEA - TECDOC - 727

Při zpracování diplomové práce jsem vycházela z osobní návštěvy mnoha ČS PHM firmy BENZINA, s.r.o., které jsem absolvovala v rámci bezpečnostních auditů. Jako podklady mi posloužila projektová dokumentace vybrané ČS PHM, bezpečnostní listy skladovaných PHM, požární řád provozované činnosti ČS PHM, provozní řád ČS, internetové a intranetové stránky BENZINA, s.r.o., některé bezpečnostní pokyny získané od vedoucích zaměstnanců firmy apod..

Pro analýzu rizika jsem použila metodu IAEA TECDOC-727[9], která je používána státní správou k analyzování společenského rizika pro stanovení zóny havarijního plánování a tvorbu havarijních plánů kraje. Předností této metody je její jednoduché hodnocení následků (dopadů) a frekvence potenciálních havárií. Umožňuje klasifikovat nebezpečí fixních zdrojů, mobilních zdrojů a produktovodů. Hodnocení následků je doplněno o pravděpodobnostní hledisko na základě historických údajů. Slouží pro klasifikaci a prioritizaci zdrojů společenského rizika. Je založena na modelu 46 typových modelových havárií, kdy riziko pro obyvatelstvo je relací počtu smrtelných případů a frekvence událostí. Kategorizace následků vede uživatele metody k přibližnému výpočtu počtu smrtelných zranění při havárii průmyslového zařízení nebo při přepravě nebezpečných látek. Výsledky jsou uvedeny v tabulkách 4 až 8 pro zdroj rizika a formou výsledné tabulky 9 pro odhad společenského rizika. Pro dosazování hodnot byla použita metodická příručka.

Pro analýzu budeme uvažovat 3 zdroje rizika:

- CA, který v tomto případě budeme uvažovat jako stacionární nadzemní nádrž na ČS PHM s obsahem 35 t hořlavé kapaliny, označený jako **A**,
- podzemní nádrže s hořlavou kapalinou o maximálním množství 107, 884 m³, což představuje cca 110 t, označené jako **B**,
- tlakové lahve s propan-butanem v množství cca 400 kg, označené jako **C**.

Prostory, kde jsou umístěny nádrže na PHM, jsou vybaveny indikátory na přítomnost hořavin. Umístění jednotlivých zařízení je patrné z fotografií v předchozích kapitolách, kromě CA, který stáčí PHM v blízkosti stáček šachty. Pro

srovnání bude analýza provedena i pro obdobnou ČS PHM, která je umístěna v husté zástavbě (v městských částech u nákupních center apod.) a pro potřeby této práce bude označena ČS*.

Na obrázku 10[18] je letecký snímek posuzované ČS PHM, z kterého je patrné situační schéma umístění ČS vzhledem k přilehlé zástavbě.



Obrázek 10 Umístění ČS v zástavbě

8.1 Odhad následků pro obyvatelstvo

Následky ($C_{a,s}$ počet smrtelných úrazů/havárií) havárie pro každou identifikovatelnou aktivitu lze spočítat pomocí vztahu:

$$C_{a,s} = A \cdot \delta \cdot f_A \cdot f_d \cdot f_m$$

kde:

- A ... plocha zasažené oblasti (v hektarech)
- δ ... hustota zalidnění v definované obydlené oblasti (osob/ha)
- f_A ... korekční faktor pro obydlenou oblast (část kruhu)
- f_d ... korekční faktor pro obydlenou oblast (vzdálenost)
- f_m ... korekční faktor pro zmírňující účinky

A: CA má kapacitu **35 t**, hustota zalidnění v přilehlé obydlené oblasti je **10 osob/ha** (pro ČS* je hustota zalidnění v přilehlé obydlené oblasti **160 osob/ha**). Výsledné hodnoty jsou uvedeny v tabulce 4.

Výchozí tabulka	Výsledná hodnota posuzované ČS	Výsledná hodnota ČS*
Tabulka II Tabulka IVa	PHM v CA, referenční číslo 6	PHM v CA, referenční číslo 6
Tabulka IVa	35 tun , kategorie účinku B II	35 tun , kategorie účinku B II
Tabulka V	Kategorii účinku B II odpovídá: maximální vzdálenost účinku = 50 m , zasažená plocha = 0,4 ha	Kategorii účinku B II odpovídá: maximální vzdálenost účinku = 50 m , zasažená plocha = 0,4 ha
Tabulka VII	Korekční faktor pro rozdělení obyvatelstva = 0,4 (zasažená oblast kategorie II, část plochy, kde jsou umístěna obydlí zabírá 20 % kruhové plochy o poloměru 50 m od CA)	Korekční faktor pro rozdělení obyvatelstva = 1 (zasažená oblast kategorie II, část plochy, kde jsou umístěna obydlí zabírá 100 % kruhové plochy o poloměru 50 m od CA)
Tabulka VIII	Korekční faktor zmírnění následků = 1 (benzin, referenční číslo 6)	Korekční faktor zmírnění následků = 1 (benzin, referenční číslo 6)
Odhad počtu smrtelných úrazů (obětí)	$C_{a,s}^A = A \cdot \delta \cdot f_A \cdot f_d \cdot f_m$ $C_{a,s}^A = 0,4 \cdot 10 \cdot 0,4 \cdot 1 = 1,6 \text{ oběti}$ => <u>2 oběti</u>	$C_{a,s}^A = A \cdot \delta \cdot f_A \cdot f_d \cdot f_m$ $C_{a,s}^A = 0,4 \cdot 160 \cdot 1 \cdot 1 = \underline{\underline{64 \text{ obětí}}}$

Tabulka 4 Výsledky odhadu následků pro obyvatelstvo - havárie CA

B: Podzemní nádrže s PHM mají kapacitu **110 t**, hustota zalidnění v přilehlé obydlené oblasti je **10 osob/ha** (pro ČS* je hustota zalidnění v přilehlé obydlené oblasti **160 osob/ha**). Výsledné hodnoty jsou uvedeny v tabulce 5.

Výchozí tabulka	Výsledná hodnota posuzované ČS	Výsledná hodnota ČS*
Tabulka II Tabulka IVa	PHM v podzemních nádržích, referenční číslo 6	PHM v podzemních nádržích, referenční číslo 6
Tabulka IVa	110 tun , kategorie účinku C II	110 tun , kategorie účinku C II
Tabulka V	Kategorii účinku C II odpovídá: maximální vzdálenost účinku = 100 m , zasažená plocha = 1,5 ha	Kategorii účinku C II odpovídá: maximální vzdálenost účinku = 100 m , zasažená plocha = 1,5 ha
Tabulka VII	Korekční faktor pro rozdělení obyvatelstva = 0,4 (zasažená oblast kategorie II, část plochy, kde jsou umístěna obydlí zabírá 20 % kruhové plochy o poloměru 100 m od nádrží)	Korekční faktor pro rozdělení obyvatelstva = 1 (zasažená oblast kategorie II, část plochy, kde jsou umístěna obydlí zabírá 100 % kruhové plochy o poloměru 100 m od nádrží)
Tabulka VIII	Korekční faktor zmírnění následků = 1 (benzin, referenční číslo 6)	Korekční faktor zmírnění následků = 1 (benzin, referenční číslo 6)
Odhad počtu smrtelných úrazů (obětí)	$C_{a,s}^B = A \cdot \delta \cdot f_A \cdot f_d \cdot f_m$ $C_{a,s}^B = 1,5 \cdot 10 \cdot 0,4 \cdot 1 = \underline{\underline{6 \text{ obětí}}}$	$C_{a,s}^B = A \cdot \delta \cdot f_A \cdot f_d \cdot f_m$ $C_{a,s}^B = 1,5 \cdot 160 \cdot 1 \cdot 1 = \underline{\underline{240 \text{ obětí}}}$

Tabulka 5 Výsledky odhadu následků pro obyvatelstvo - havárie podzemních nádrží PHM

C: Sklad tlakových lahví s propan-butanem má kapacitu **400 kg**, hustota zalidnění v přilehlé obydlené oblasti je **10 osob/ha** (pro ČS* je hustota zalidnění v přilehlé obydlené oblasti **160 osob/ha**). Výsledné hodnoty jsou uvedeny v tabulce 6.

Výchozí tabulka	Výsledná hodnota posuzované ČS	Výsledná hodnota ČS*
Tabulka II Tabulka IVa	Propan-butan v tlakových lahvích, referenční číslo 13	Propan-butan v tlakových lahvích, referenční číslo 13
Tabulka IVa	400 kg , kategorie účinku - C zanedbatelné účinky	400 kg , kategorie účinku - C zanedbatelné účinky

Tabulka 6 Výsledky odhadu následků pro obyvatelstvo - havárie skladu tlakových nádob

8.2 Odhad pravděpodobnosti havárií stacionárních zařízení

Pro výpočet frekvence havárií ($P_{i,s}$ počet havárií/rok) je nutné vypočítat pravděpodobnostní číslo pomocí vztahu:

$$N_{i,s} = N_{i,s}^* + n_l + n_f + n_o + n_p$$

kde:

$N_{i,s}^*$... průměrné pravděpodobnostní číslo pro dané zařízení a látku

n_l ... korekční parametr pravděpodobnostního čísla pro frekvenci činností při nakládání/vykládání

n_f ... korekční parametr pravděpodobnostního čísla bezpečných systémů spojených s hořlavými látkami

n_o ... korekční parametr pravděpodobnostního čísla pro bezpečnost společnosti a vedení

n_p ... korekční parametr pravděpodobnostního čísla pro směr větru vanoucího k osídlené oblasti

A: CA má kapacitu **35 t** PHM, hustota zalidnění v přilehlé obydlené oblasti je **10 osob/ha** (pro ČS* je hustota zalidnění v přilehlé obydlené oblasti **160 osob/ha**). Obydlená oblast zaujímá asi 20 % kruhové plochy o poloměru 50 m od CA (v případě ČS* je to 100 % kruhové plochy o poloměru 50 m od CA). Výsledné hodnoty jsou uvedeny v tabulce 7.

Výchozí tabulka	Výsledná hodnota posuzované ČS	Výsledná hodnota ČS*
Tabulka IX	Standardní pravděpodobnostní číslo $N_{i,s}^* = 7$	Standardní pravděpodobnostní číslo $N_{i,s}^* = 7$
Tabulka Xa	Pro frekvenci vykládání cca 104 x za rok $n_l = -1$	Pro frekvenci vykládání cca 180 x za rok $n_l = -1$
Tabulka XI	Hořlavá kapalina, bez PBZ $n_f = 0$	Hořlavá kapalina, bez PBZ $n_f = 0$
Tabulka XII	Pro analyzovanou činnost se předpokládá průměrná průmyslová praxe $n_o = 0$	Pro analyzovanou činnost se předpokládá průměrná průmyslová praxe $n_o = 0$
Tabulka XIII	Korekční parametr pro směr větru kategorie plochy účinku II a 20 % plochy, kde žijí lidé $n_p = 0,5$	Korekční parametr pro směr větru kategorie plochy účinku II a 100 % plochy, kde žijí lidé $n_p = 0$
Pravděpodobnostní číslo $N_{i,s}$	$N_{i,s}^A = N_{i,s}^* + n_l + n_f + n_o + n_p$ $N_{i,s}^A = 7 + (-1) + 0 + 0 + 0,5 = 6,5$	$N_{i,s}^A = N_{i,s}^* + n_l + n_f + n_o + n_p$ $N_{i,s}^A = 7 + (-1) + 0 + 0 + 0 = 6$
Tabulka XIV	Počet havárií za rok pro N^A $= 6,5 \Rightarrow P_{i,s}^A = 3 \cdot 10^{-7}$	Počet havárií za rok pro N^A $= 6 \Rightarrow P_{i,s}^A = 1 \cdot 10^{-6}$

Tabulka 7 Výsledky odhadu pravděpodobnosti havárie - havárie CA

B: Podzemní nádrže s PHM mají kapacitu cca **110 t**, hustota zalidnění v přilehlé obydlené oblasti je **10 osob/ha** (pro ČS* je hustota zalidnění v přilehlé obydlené oblasti **160 osob/ha**). Obydlená oblast zaujímá asi 20 % kruhové plochy o poloměru 100 m od nádrží (v případě ČS* je to 100 % kruhové plochy o poloměru 100 m od nádrží). Výsledné hodnoty jsou uvedeny v tabulce 8.

Výchozí tabulka	Výsledná hodnota posuzované čerpací stanice	Výsledná hodnota čerpací stanice*
Tabulka IX	Standardní pravděpodobnostní číslo $N_{i,s}^* = 7$	Standardní pravděpodobnostní číslo $N_{i,s}^* = 7$
Tabulka Xa	Pro frekvenci nakládání cca 104 x za rok $n_l = -1$	Pro frekvenci nakládání cca 180 x za rok $n_l = -1$
Tabulka XI	Hořlavá kapalina, bez PBZ $n_f = 0$	Hořlavá kapalina, bez PBZ $n_f = 0$
Tabulka XII	Pro analyzovanou činnost se předpokládá průměrná průmyslová praxe $n_o = 0$	Pro analyzovanou činnost se předpokládá průměrná průmyslová praxe $n_o = 0$
Tabulka XIII	Korekční parametr pro směr větru kategorie plochy účinku II a 20 % plochy, kde žijí lidé $n_p = 0,5$	Korekční parametr pro směr větru kategorie plochy účinku II a 100 % plochy, kde žijí lidé $n_p = 0$
Pravděpodobnostní číslo $N_{i,s}$	$N_{i,s}^B = N_{i,s}^* + n_l + n_f + n_o + n_p$ $N_{i,s}^B = 7 + (-1) + 0 + 0 + 0,5$ $= 6,5$	$N_{i,s}^B = N_{i,s}^* + n_l + n_f + n_o + n_p$ $N_{i,s}^B = 7 + (-1) + 0 + 0 + 0$ $= 6$
Tabulka XIV	Počet havárií za rok pro N^B $= 6,5 \Rightarrow P_{i,s}^B = 3 \cdot 10^{-7}$	Počet havárií za rok pro $N^B = 6 \Rightarrow P_{i,s}^B = 1 \cdot 10^{-6}$

Tabulka 8 Výsledky odhadu pravděpodobnosti havárie - havárie podzemních nádrží PHM

C: Sklad propan-butanových lahví s kapacitou cca **400 kg** se pro zanedbatelné účinky neposuzuje.

8.3 Odhad společenského rizika

	Obětí/havárii	Havárie/rok
PHM v CA pro posuzovanou ČS	2	$3 \cdot 10^{-7}$
PHM v CA pro ČS*	64	$1 \cdot 10^{-6}$
PHM v nádržích pro posuzovanou ČS	6	$3 \cdot 10^{-7}$
PHM v nádržích pro ČS*	240	$1 \cdot 10^{-6}$

Tabulka 9 Výsledky odhadu společenského rizika

Cílem této práce není hodnotit přijatelnost či nepřijatelnost zjištěného rizika. Z výpočtů je více než zřejmé, že ČS PHM umístěné v městských oblastech u nákupních center představují v případě havárie neúměrně větší počet usmrcených osob a další množství osob zraněných.

9. Dopady podle programu ROZEX

Pro odhady dopadů havárií jsem vedle výše uvedené metody využila modelování programem ROZEX 2001[13], který poskytuje teoretické výpočty dopadů havárií spojených s jednorázovým ale i kontinuálním únikem látek toxických, hořlavých nebo výbušných. ROZEX 2001[13] je aplikace, která umožňuje efektivně modelovat úniky nebezpečných chemických látek, vytvářet prognózy havarijních projevů a rychle generovat potřebné informace pro zasahující složky integrovaného záchranného systému. Využívá se k přípravě modelových řešení možných úniků nebezpečných látek a jejich havarijních projevů i přímo jako podpora zasahujících jednotek. V aplikaci je kompletní databáze látek (cca 10000 látek) se všemi charakteristikami látky. Slouží jako nástroj prognózy po úniku nebezpečné látky. Využívá se při přípravě reakce na vzniklou havárii i při rozhodovacích procesech velitele zásahu odpovídajícího za řešení mimořádné události.[8]

Pro odhad dopadů havárie byl vybrán stav, kdy do CA s PHM narazí osobní automobil zákazníka a poškodí dvě komory CA s automobilovým benzínem, což představuje únik 14 000 l PHM (cca 14 t). Je velmi nepravděpodobné, že by mohly být poškozeny všechny komory CA.

Při havárii může dojít k požáru nebo k výbuchu.

- Požár typu POOL FIRE - při úniku hořlavých kapalin nebo jejich par dochází k hoření povrchu kaluže uniklé hořlavé látky.
- Exploze typu UVCE (Unconfined Vapour Cloud Explosion) - při úniku hořlavých par a při úniku hořlavých kapalin za tvorby oblaku hořlavých par dochází vlivem dostatečné iniciace k explozi uvolněného oblaku par směsi nebezpečné látky se vzduchem; pokud nejsou splněny náležité podmínky pro přechod hoření do detonace, potom se jedná o prosté deflagrační vyhoření oblaku par se vzduchem.
- Událost typu BLEVE (Boiling Liquid Evaporation Vapour Cloud Explosion) - při rychlém uvolnění vzkypělého obsahu zásobníků s hořlavou kapalinou dochází ke vzkypění zásobníků a její uvolnění do okolí se současným hořením obalové vrstvy oblaku.

Modelováním programem ROZEX 2001[13] byly zjištěny následující výsledky:

9.1 Výsledky výpočtu modelu požáru typu POOL FIRE

Název látky: benzín automobilový (liquid)
UN kód 1203

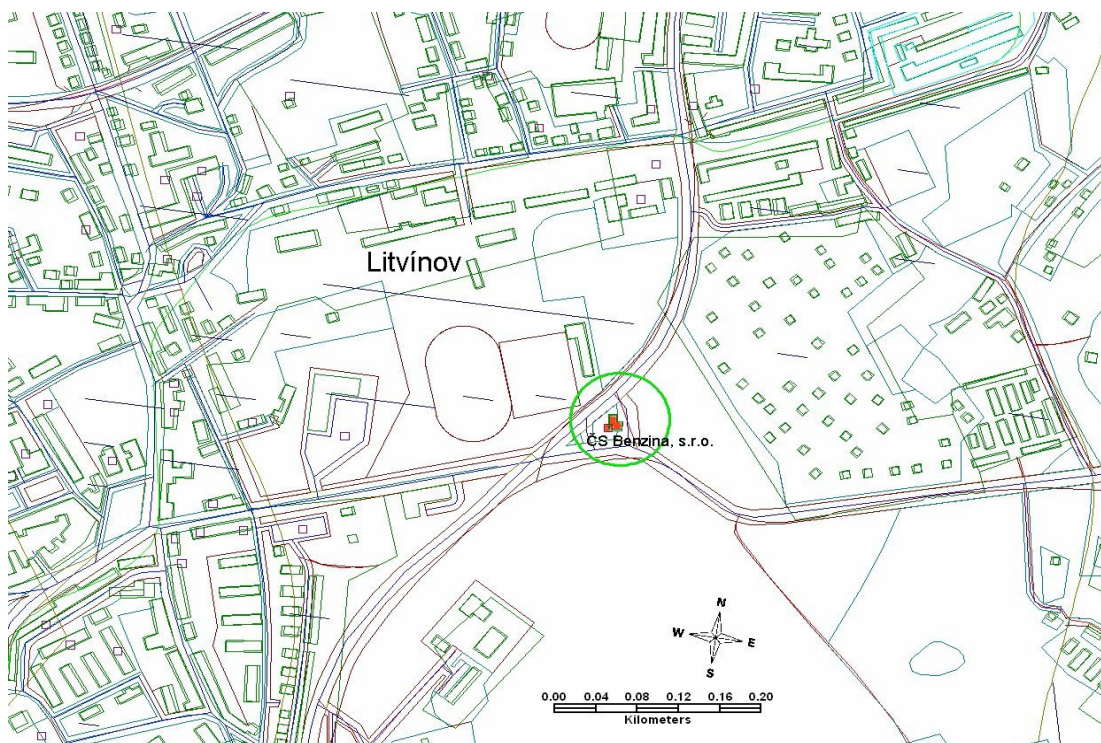
ZADÁNÍ VÝPOČTU

Parametr	hodnota	jednotka
Ekvivalentní průměr hořící louže:	20	[m]
Absorptivita povrchu osoby (příjemce):	0,9	[-]

VÝSLEDKY VÝPOČTU

Parametr	hodnota	jednotka		
Viditelná výška plamene:	25	[m]		
Plocha hořící louže:	310	[m²]		
Tepelný tok na povrchu plamene:	270	[kW/m²]		
Popáleniny I. stupně při expozici 1 min ve vzdálenosti od plamene:	74	[m]		
Narušení pevnosti konstrukční oceli při expozici 3 min ve vzdálenosti od plamene:	14	[m]		
Dosah působení na nechráněné osoby od okraje plamene pro 50 % mortalitu osob:				
Expozice [s]	15	60	120	180
Vzdálenost [m]	19	32	43	50

Rozsah dopadů požárem POOL FIRE je znázorněn na obrázku 11.



Obrázek 11 Rozsah požáru typu POOL FIRE dle programu ROZEX

9.2 Výsledky výpočtu modelu UVCE PLUME - výbuchových projevů úniku látky odparem z plochy

Název látky: benzín automobilový (liquid)
UN kód 1203

ZADÁNÍ VÝPOČTU

Parametr	hodnota	jednotka
Typ atmosférické stálosti:	F - středně stabilní podmínky	
Rychlost větru:	2	[m/s]
Teplota kapaliny v louži:	25	[°C]
Plocha louže:	200	[m ²]
Typ povrchu pro šíření oblaku:	městská a průmyslová oblast	

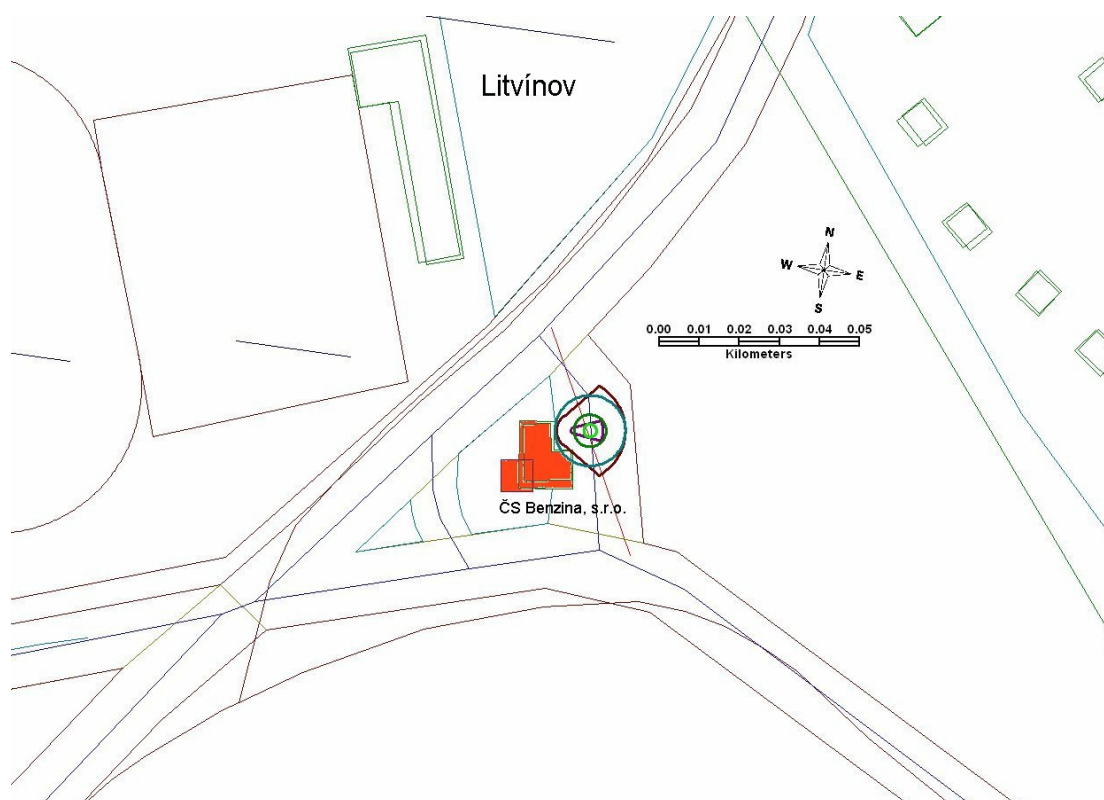
VÝSLEDKY VÝPOČTU

Parametr	hodnota	jednotka
Reálný odpar pro vznik oblaku:	0,079	[kg/s]

Maximální vzdálenost možné iniciace od místa úniku a dosah zóny mortality osob efektem FLASH FIRE od místa úniku:	9	[m]
Maximální vzdálenost epicentra od místa úniku:	5	[m]
Výbuchem uvolněná energie:	2,4	[MJ]
Tritolový ekvivalent výbuchem uvolněné energie:	0,57	[kg]
Zóna ohrožení > 100 kPa od epicentra:	2	[m]
Zóna ohrožení > 30 kPa od epicentra:	5	[m]
Zóna ohrožení > 10 kPa od epicentra:	11	[m]
Maximální vzdálenost pro dosah vlny 10 kPa od úniku:	16	[m]

Množství látky v oblaku je nedostatečné pro přechod hoření do detonace.

Rozsah dopadů modelu UVCE PLUME je znázorněn na obrázku 12.



Obrázek 12 Výsledky modelu UVCE PLUME dle programu ROZEX

9.3 Výsledky výpočtu modelu BLEVE

Název látky:	benzín automobilový (liquid)
UN kód	1203

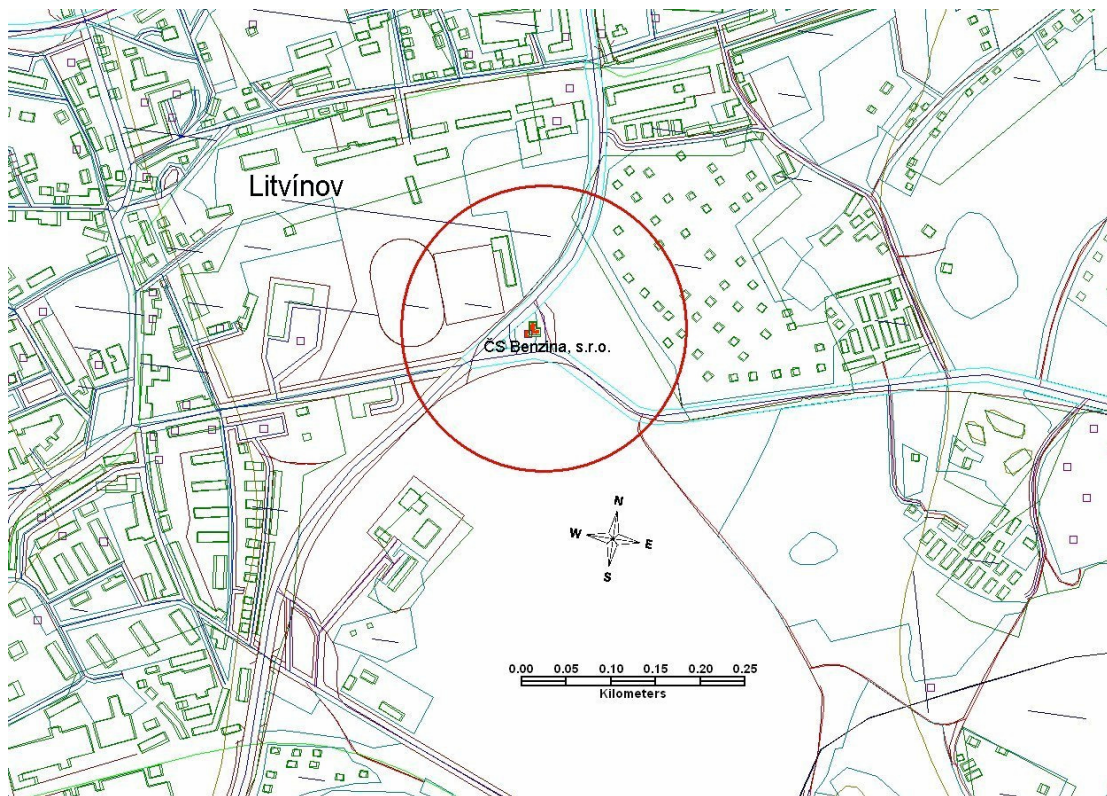
ZADÁNÍ VÝPOČTU

Parametr	hodnota	jednotka
Obsah zásobníku účastníci se efektu BLEVE:	35	[t]
Absorptivita povrchu osoby (příjemce):	0,9	[-]

VÝSLEDKY VÝPOČTU

Parametr	hodnota	jednotka
Maximální doba životnosti (trvání) ohnivé koule:	13	[s]
Maximální dosah okraje ohnivé koule:	97	[m]
Maximální průměr ohnivé koule:	190	[m]
50 % mortalita nechráněných osob (vzdálenost od epicentra):	130	[m]
Přehled vzdáleností pro definovaný stupeň mortality:		
5 % mortalita nechráněných osob (vzdálenost od epicentra):	190	[m]
10 % mortalita nechráněných osob (vzdálenost od epicentra):	180	[m]
25 % mortalita nechráněných osob (vzdálenost od epicentra):	150	[m]
50 % mortalita nechráněných osob (vzdálenost od epicentra):	130	[m]
99 % mortalita nechráněných osob (vzdálenost od epicentra):	97	[m]

Rozsah dopadů modelem BLEVE je znázorněn na obrázku 13.



Obrázek 13 Výsledky modelu BLEVE dle programu ROZEX

10. Vyhodnocení zabezpečení a možných dopadů

Objekty a zařízení sloužící pro příjem, skladování a výdej PHM jsou navrženy a zabezpečeny tak, aby se předcházelo požárům, výbuchům, úrazům, znečišťování životního prostředí a dalším havarijním stavům v souvislosti s nebezpečnými látkami.

Zařízení ČS PHM mohou obsluhovat pouze osoby starší 18ti let, tělesně i duševně způsobilé. Obsluha musí být seznámena s technickým zařízením, jeho funkcí (návodem k obsluze zařízení) a při své činnosti dbát protipožárních a bezpečnostních předpisů. Obsluha musí být seznámena s provozními řády ČS, předpisem „BENZINA systém“ (Základní předpis pro provozování ČS), s havarijním plánem na ochranu vod, požárním řádem a dalšími předpisy, které se týkají provozu ČS PHM, PO a BOZP. Na ČS vedou určené pracovníci obsluhy provozní deníky jednotlivých zařízení.

Z hlediska PO je partner a jeho zaměstnanci povinen počínat si tak, aby nedocházelo ke vzniku požárů, zejména při používání tepelných, elektrických, plynových a jiných spotřebičů a zařízení, při skladování požárně nebezpečných látek nebo např. při manipulaci s otevřeným ohněm. Dále jsou povinni dbát na dodržování příkazů a zákazů týkajících se PO (zákaz kouření je ve všech prostorech ČS mimo místnosti, ve kterých je kouření písemně povoleno).

Partner a jeho zaměstnanci nesmí provádět práce, které mohou vést ke vzniku požáru, pokud nemají odbornou způsobilost požadovanou pro výkon takových prací a nesmí poškozovat nebo zneužívat přenosné hasicí přístroje a jiné PBZ. ČS je vybavena předepsaným počtem přenosných hasicích přístrojů. Partner zodpovídá za to, že jejich počet a rozmístění nebude svévolně měněno. Partner a jeho zaměstnanci musí udržovat volné únikové cesty, přístupy k rozvodným zařízením elektrické energie a uzávěrům vody a plynu. Detailní rozpracování problematiky PO je zpracováno v dokumentaci PO, která je uložena na ČS. Obsluha ČS je pravidelně a prokazatelně školená.

Z hlediska BOZP zodpovídá partner dle Zákoníku práce a jeho prováděcích a navazujících předpisů jako zaměstnavatel za své zaměstnance, vyhledává rizika, poskytuje jim osobní ochranné prostředky, zajišťuje jim závodní preventivní péči apod..

Na ČS PHM se nakládá s tzv. závadnými látkami (benzíny, nafta, oleje, brzdové kapaliny apod.). Jsou to látky, které mohou ohrozit jakost povrchových nebo podzemních vod. Každý, kdo zachází se závadnými látkami, je povinen učinit přiměřená opatření, aby nevnikly do povrchových nebo podzemních vod a neohrozily životní prostředí. Pro případ havarijního úniku látek ohrožujících jakost vody a pro zajištění následných opatření k jejich zneškodnění je pro ČS zpracován Havarijný plán na ochranu vod[14].

K vyčištění ploch při úniku nebezpečných látek musí dojít ihned po jejich znečištění. K zachycení případného většího úniku na manipulační ploše slouží úkapová (havarijní) jímka. Po naplnění jímky nad ½ její kapacity musí být zajištěno vyčerpání a likvidace obsahu oprávněnou organizací v souladu se zákonem o odpadech.

ČS spadá do kategorie středního zdroje znečišťování ovzduší. U výše uvedeného ČS se jedná o dva střední zdroje znečišťování:

- ⇒ skladování a distribuce benzínu,
- ⇒ skladování a distribuce PHM s výjimkou benzínu.

Provozovatel středního zdroje znečišťování ovzduší musí plnit řadu povinností vyplývajících z legislativních předpisů, především provozovat zdroj v souladu se stanovenými podmínkami pro jeho provoz, dodržovat stanovené emisní limity, dodržovat provozní a technologickou kázeň, návody a provozní řády výrobců i dodavatelů, odstraňovat z provozu zdroje nebezpečných stavů ohrožujících kvalitu ovzduší, činit včas potřebná opatření k předcházení havárií (v opačném případě informovat státní správu v oblasti ochrany ovzduší), vést provozní evidenci zdroje znečišťování ovzduší, zajistit autorizované měření emisí, přiznávat a platit poplatky za znečišťování ovzduší, umožnit kontroly státních orgánů apod..

ČS PHM je zdrojem těkavých organických látek. Pro snížení emisí těchto látek jsou plnicí a výdejní zařízení ČS vybavena systémem zpětného odvodu par. Obsluha musí plnit některé povinnosti vyplývající z tohoto zařízení, se kterými je prokazatelně seznámena.

Partner na ČS musí dále plnit povinnosti vyplývající ze zákona o odpadech, mezi které patří především třídít a odděleně shromažďovat odpady podle druhů, zabezpečit odpady před znehodnocením, odcizením nebo jinou nepřípustnou manipulací, nebezpečné odpady skladovat jen v prostorách a obalech k tomu určených, v případě úniku kapalných odpadů postupovat v souladu s Havarijním plánem na ochranu vod apod..

ČS PHM je zásobována vodou z veřejného vodovodu. Manipulační plocha je přestřešená, ohraničená sběrnými žlaby, které odvádějí úkapy nebezpečných látek do bezodtoké jímky. Povrch manipulační plochy je opatřen zámkovou dlažbou s izolací z polyetylenové fólie odolné proti působení ropných látek.

Na stojanech přestřešení a na odvzdušňovacích potrubích, ale i ve vnitřních prostorách prodejního kiosku a na skladovací kleci propan-butanových lahví jsou instalovány výstražné a bezpečnostní tabulky[21,22], např. „Únikový východ“, „Hlavní uzávěr vody“, „Hlavní vypínač elektrické energie“, „Zákaz kouření a přístupu s plamenem“, „Ex - Nebezpečí výbuchu. Zóna 2“, „Zákaz používání mobilního telefonu“.

Dalším bezpečnostním prvkem na ČS je vybavení stojanů rekuperací 2. stupně (vývěva je poháněná samostatným elektromotorem a odplyny jsou odváděny přes výdejní pistoli samostatným potrubím do příslušné nádrže PHM). Rekuperace 1. stupně probíhá při příjmu paliva z CA, kdy odplyny jdou zpátky do CA.

Nádrže PHM jsou odvzdušněny samostatným potrubím vyvedeným 3 m nad terén, zakončení je provedeno bezpečnostními armaturami (pojistkami) v přetlakovém provedení. Pojistky jsou dimenzovány na určitý tlak a v případě překročení limitního tlaku se pojistky uvolní. Pro naftu a bezodtokou jímku na úkapy jsou použity pojistky průchozí.

Nádrže PHM jsou vybaveny dvěma dómy. Pod zadním armaturním dómem je instalován kalník o velikosti cca 25 x 30 x 15 cm. Nádrž je uložena s 1 % spádem dna směrem ke kalníku. Do kalníku je umístěna kontinuální sonda, která měří hladinu PHM (sonda ukazuje výšku hladiny v centimetrech, která se podle odečítacích tabulek převádí na litry). Současně je sonda schopna zjišťovat přítomnost vody v kalníku a dále teplotu skladovaného média. Měrná hliníková tyč se používá pouze v případě selhání automatické sondy na měření množství PHM a ověření přítomnosti vody v nádrži. Odvzdušnění nádrží je realizováno přes rohovou pojistku proti prošlehnutí plamene, která je nainstalována na víku nádrže. Součástí vybavení nádrže je i sonda zamezující přeplnění nádrže, která signalizuje minimální hladinu PHM, provozní hladinu (95 % objemu nádrže) a havarijní hladinu. Zároveň může být nádrž vybavena mechanickým zařízením proti přeplnění na bázi plovákového uzávěru.

Přední potrubní dóm je osazen plnicím a výdejním potrubím. Plnicí potrubí, kterým jsou plněny nádrže na PHM z CA, je ocelové dvouplášťové, výdejní potrubí ke stojanům PHM v provedení dvouplášťovém může být ocelové nebo plastové. Meziplášť potrubí je indikován přetlakem, vyhodnocení poruchového stavu lze odečítat na samostatných přístrojích uvnitř kiosku.

Nádrže jsou dvouplášťové ocelové. Indikace mezipláště je prováděna tlakovými nebo podtlakovými indikačními přístroji, nebo sondou indikující přítomnost kapalné látky (PHM nebo vody). Teoreticky by nemělo v těchto místech dojít k úniku PHM nebo par těchto látek. Poruchový stav je signalizován do kiosku obsluze ČS opticky i akusticky.

Nádrže jsou mezi sebou propojeny propojkami pro kabeláž a tyto prostupy jsou utěsněny protipožárními ucpávkami INTUMEX. Nádrže jsou před uvedením nádrže do provozu zkoušeny héliem, následné provozní zkoušky se provádí po pěti letech podle normativních požadavků.

Popsanou úroveň technologického zabezpečení ČS PHM lze považovat za současný požadovaný standard.

Vyhodnocení dopadů dle metody IAEA-TECDOC-727[9] ukazuje na velký nárůst mrtvých při havárii ČS v hustě osídlené části území vzhledem k méně osídlené části, kde je umístěna posuzovaná ČS. Pravděpodobnost vzniku havárie je podle této metody zhruba srovnatelná u obou typů ČS vzhledem k hustotě osídlení, ale rozdíly v počtech obětí jsou alarmující. Při havárii CA pro posuzovanou ČS jsou předpokládány **2 oběti**, kdežto v hustě osídlené zástavbě je to už **64 obětí**. Obdobně pro havárii skladovacích nádrží je pro posuzovanou ČS předpokládáno **6 obětí**, kdežto pro ČS v hustě osídlené zástavbě je to již **240 obětí**.

Odstupové vzdálenosti[11] jsou výsledkem požárně bezpečnostního řešení staveb a zařízení (podle dříve platných předpisů technickou zprávou požární ochrany). Odstupové vzdálenosti jsou stanoveny pouze pro výdejní stojany a stáčecí místo, které jsou k výše uvedeným skutečnostem (indikace, rekuperace, dvouplášťové provedení apod.) teoreticky bezpečné. Podle ČSN 65 0202, čl. 7.1.5[4] je požadovaný odstup od výdejních stojanů PHM **6,50 m**. Podle ČSN 65 0202, čl. 6.4.1, tab. 1[4] je požadovaný odstup pro jedno stáčecí místo **10 m**.

Reálné nebezpečí vyplývající z přítomnosti CA na ČS v tomto případě zohledněno není. Posoudíme-li výsledky z modelů určitých typů havárií vypočtených programem ROZEX 2001[13], dospějeme k závěrům, že rozsah možného ohrožení je nesrovnatelně větší, než vyplývá z odstupových vzdáleností a ochranného pásma.

Výsledky výpočtu modelu požáru typu POOL FIRE udávají pro vytečení PHM z již dvou komor CA ekvivalentní průměr hořící louže **20 m**. Plocha hořící louže potom může být až **310 m²**, tepelný tok na povrchu plamene **270 kW/m²**, který může způsobit popáleniny I. stupně při expozici pouhé 1 min ve vzdálenosti **74 m** od plamene. Narušení pevnosti konstrukční oceli potom při expozici 3 min ve vzdálenosti až do **14 m** od plamene. Dále je výsledkem výpočtu i dosah působení na nechráněné osoby od plamene pro 50 % mortalitu osob.

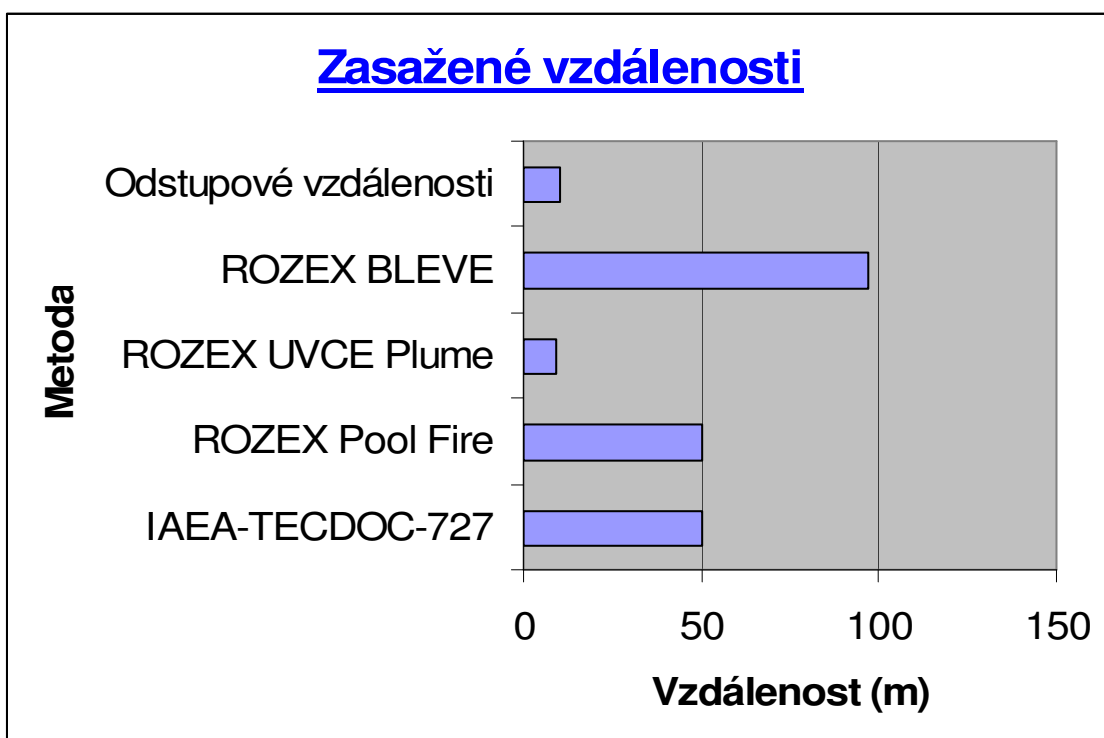
Výsledky výpočtu modelu výbuchových projevů odparem látky UVCE PLUME pro vytečení PHM z již dvou komor CA nejsou až tak alarmující (množství látky je nedostatečné pro přechod hoření do detonace). Maximální vzdálenost možné iniciace od místa úniku a dosah zóny mortality osob efektem FLASH FIRE od místa

úniku je **9 m**. Maximální vzdálenost epicentra od místa úniku je **5 m**. Výbuchem uvolněná energie je **2,4 MJ**. Z toho vyplývají zóny ohrožení: zóna ohrožení > 100 kPa od epicentra (dochází ke smrtelným a těžkým úrazům, k totální havárii zděných konstrukcí apod.) je **2 m**, zóna ohrožení > 30 kPa od epicentra (kdy dochází k prasknutí ušních bubínků a jiným těžkým úrazům, zhroucení nenosných příček, poškození nosných příček, převrácení nákladních automobilů - což může mít za následek další množství vyteklych PHM apod.) je **5 m** a zóna ohrožení > 10 kPa od epicentra (dochází k lehkým úrazům, k poškození lehkých staveb, značnému rozrušení staveb apod.) je **11 m**. Maximální vzdálenost pro dosah vlny 10 kPa od úniku je **16 m**, což přesahuje odstupové vzdálenosti.

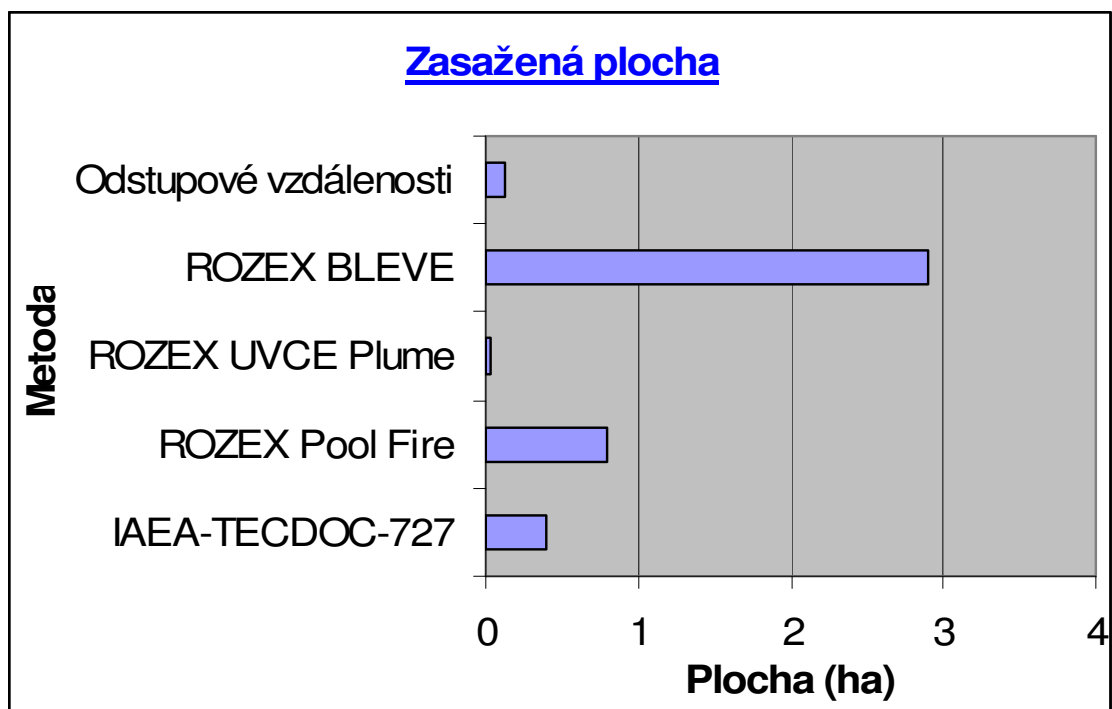
Výsledky výpočtu modelu BLEVE, kdy je předpoklad explozivního hoření celého obsahu CA, jsou následující: maximální doba životnosti (trvání) ohnivé koule je **13 s**, maximální dosah okraje ohnivé koule je **97 m** a maximální průměr ohnivé koule je **190 m**. Pro přehled - vzdálenosti pro definovaný stupeň mortality nechráněných osob (vzdálenost od epicentra): 5 % mortalita - **190 m**, 10 % mortalita - **180 m**, 25 % mortalita - **150 m**, 50 % mortalita - **130 m** a 99 % mortalita - **97 m**. Téměř 100 % mortalita nechráněných osob je až do vzdálenosti 97 m. To je téměř desetinásobek odstupové vzdálenosti.

Podle nouzových opatření MEDIS-ALARM 107D[19] je doporučována evakuace při velkém úniku PHM do vzdálenosti **300 m** po směru větru a při požáru CA s PHM dokonce až **800 m** ve všech směrech (**201 ha**), což je s odstupovými vzdálenostmi naprosto nesrovnatelné.

Pro srovnání uvádím graf 1 a 2 s přehledem maximálních vzdáleností účinků a zasažené plochy zjištěných použitými metodami.



Graf 1 Přehled maximálních vzdáleností účinků zjištěných použitými metodami



Graf 2 Přehled maximálních zasažených ploch zjištěných použitými metodami

11. Závěr

Diplomová práce identifikuje možná nebezpečí ČS PHM. Cílem práce bylo na základě provedené analýzy rizik zhodnotit opatření a navrhnout jejich doplnění.

Z práce je zřejmé, že analýza rizik je vzhledem k použitým metodám a k typu havárií rozdílná, jak je patrné z grafů č. 1 a 2.

Vzhledem k mým vnitřním pocitům, k množství nebezpečných látek na ČS a k počtu ČS jsem se vždy obávala provozu těchto technologií - obzvláště na takových místech, jako jsou hustě obydlené městské části, nákupní střediska a další místa, kde se vyskytuje velké množství lidí. Při bližším seznámení a prostudování technologie a vybavení ČS PHM firmy BENZINA, s.r.o. jsem musela konstatovat, že opatření a zabezpečení ČS PHM (viz kap. 10) jsou dostatečně provedená a několikanásobně jištěná a při dodržování všech předpisů, kontrol, revizí apod. je vznik havárie na ČS PHM z důvodu přítomnosti nebezpečných látek minimální. Nelze však vyloučit chybu člověka, která může být způsobena nevědomostí zaměstnanců o nebezpečí, nedostatečným školením, přílišnými nároky na zaměstnance, snižujícími se počty zaměstnanců apod.. Dopady havárií jsou shrnuty v předchozí kapitole. V tomto případě lze zhodnotit opatření jako dostačující a vyhovující. Nemohu posuzovat zabezpečení ČS PHM jiných firem, neboť toto je jejich know how a získání těchto informací bylo nemožné.

Technická opatření jsou dostatečná a vyhovující a není tedy nutné je stanovovat a ani upravovat.

Problémem nadále ale zůstává nebezpečí vyplývající z CA přivázejících na ČS PHM. Zde proti sobě evidentně stojí ekonomická a bezpečnostní stránka problému. Obchodní tlaky na nepřetržitý provoz ČS mají za následek výdej PHM i v době stáčení (pouze v ojedinělých případech jsou odstaveny některé výdejní stojany, které stojí v ochranném pásmu stáčiště).

Jako organizační opatření bych kladla důraz na obsluhu ČS v době stáčení PHM. Obsluhu je nutné prokazatelným pokynem zavázat povinností při stáčení (kterého musí být jako příjemce přítomna) důkladně dohlížet na to, aby se v blízkosti CA nevyskytovali nepovolaní lidé. Tím se zamezí iniciaci možných uniklých par hořlavých kapalin kouřením, telefonováním apod..

Jako druhé organizační opatření a hlavně doporučení bych chtěla touto diplomovou prací apelovat na orgány státní správy v oblastech územního řízení a krizového řízení z hlediska přijatelnosti či nepřijatelnosti rizika vyplývajícího z umístění ČS PHM již při územním plánování a při schvalování umístění ČS PHM.

Závěrem lze dodat, že hodnocená ČS patří mezi průměrné v množství uskladněných PHM a k hůře hodnoceným ČS, co se týká prodaných PHM. Lze tedy předpokládat, že na ČS, které mají větší výtoč a jsou umístěny na frekventovanějších místech, jsou buď větší nádrže a tím i větší množství uskladněných PHM nebo je nutné zavázat tyto ČS PHM častěji. Obě uvedené skutečnosti zvyšují možné nebezpečí a související riziko.

12. Seznam použité literatury

- [1] Zákon č. 67/2001 Sb., úplné znění zákona č. 133/1985 Sb., o požární ochraně, jak vyplývá z pozdějších předpisů
- [2] Vyhláška Ministerstva vnitra č. 246/2001 Sb., o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru (vyhláška o požární prevenci)
- [3] Zákon č. 59/2006 Sb., o prevenci závažných havárií
- [4] ČSN 65 0202 Hořlavé kapaliny. Plnění a stáčení. Výdejní čerpací stanice
- [5] Nařízení vlády č. 406/2004 Sb., o bližších požadavcích na zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v prostředí s nebezpečím výbuchu
- [6] Bartlová, I.: Nebezpečné látky I. 2. vydání. SPBI, Ostrava 2005. ISBN 80-86634-59-3
- [7] www.benzina.cz
- [8] www.google.com
- [9] Příručka pro klasifikaci a stanovení priorit rizik způsobených závažnými haváriemi v chemickém procesním průmyslu a jiných příbuzných oborech IAEA-TECDOC-727
- [10] Bezpečnostní listy skladovaných látek
- [11] Projektová dokumentace čerpací stanice pohonných hmot
- [12] Požární řád čerpací stanice pohonných hmot, Litvínov – Lomská
- [13] Program ROZEX, 2001
- [14] Provozní řád čerpací stanice pohonných hmot. Provozní řád vodních děl. Havarijní plán na ochranu vod, zpracovatel MERCED, a.s., květen 2006
- [15] BENZINA systém
- [16] Autor obrázků číslo 1, 2, 8 a 9: Hana Klopotová
- [17] Obrázky číslo 3, 4, 5, 6 a 7: Manuál pro měření hladiny v nádržích, BENZINA, s.r.o.
- [18] Obrázek číslo 10: www.seznammapy.cz
- [19] Medis Alarm 107D (databáze charakteristik nebezpečných látek)
- [20] Bartlová, I.- Balog, K.: Analýza nebezpečí a prevence průmyslových havárií. 2. vydání. SPBI, Ostrava 2007. ISBN 978-80-7385-005-0
- [21] ČSN ISO 3864 Bezpečnostní barvy a bezpečnostní značky

- [22] NV č. 11/2002 Sb., kterým se stanoví vzhled a umístění bezpečnostních značek a zavedení signálů.

13. Seznam použitých definic a zkratk

BOZP	Bezpečnost a ochrana zdraví při práci
CA	Cisternový automobil
ČR	Česká republika
ČS	Čerpací stanice
EPS	Elektrická požární signalizace
Partner	Nájemce ČS, který na základě frančízové smlouvy s BENZINA, s.r.o. se svými zaměstnanci na ČS PHM vykonává činnost - skladování a prodej PHM
PBZ	Požárně bezpečnostní zařízení
PHM	Pohonná hmota
PO	Požární ochrana
SHZ	Stabilní hasící zařízení